

BOLLETÍ

DE LA

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL

DE LES BALEARS

TOM XXXII — 1988



SOCIETAT
D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

PALMA DE MALLORCA

1988

BOLLETÍ DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

JUNTA DIRECTIVA

President: ANTONI RODRÍGUEZ PEREA
Vicepresident: ANTONI MARTÍNEZ TABERNER
Secretari: CATALINA MASSUTÍ JAUME
Tresorer: VICENÇ FORTEZA PONS
Bibliotecari: MARIA ANTÒNIA SOBERATS SAGRERAS
Director de Publicacions: GUILLEM RAMON PÉREZ DE RADA
Vocal 1^{er}: JOAN RITA LARRUCEA
Vocal 2^{on}: SEBASTIÀ ANTICH VERDERA
Vocal 3^{er}: JOAN FORNÓS ASTÓ

JUNTA DE PUBLICACIONS I COMITÈ DE REDACCIÓ

Director: GUILLEM RAMON PÉREZ DE RADA
Secretari: GABRIEL MOYÀ NIELL
Vocal 1^{er}: ENRIC DESCALS CALLISÉN
Vocal 2^{on}: LLUÍS ANTONI FIOL MORA
Vocal 3^{er}: JOSEP TUR MARÍ
Vocal 4^t: EMILI RAMOS GUERRERO

DIRECCIÓ POSTAL I ADMINISTRACIÓ DEL BOLLETÍ

Societat d'Història Natural de les Balears.
Estudi General Lul·lià.
Sant Roc, 4. – 07001 PALMA DE MALLORCA.

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS NORMES DE PUBLICACIÓ DEL BOLLETÍ DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

El Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears publica treballs científics originals de les diferents disciplines que tenen com a objecte d'estudi la Naturalesa, preferentment de les Illes Balears i Pitiüses i del Mediterrani en general.

1. Al Bolletí es podran presentar per a la seva publicació Articles i Notes.
2. De cada treball es presentarà *un original i dues còpies*. L'original mecanografiat, preferentment amb màquina elèctrica i cinta de plàstic, en fulls DIN-A4, per una sola cara i a doble espai, amb uns marges d'uns 3 cm i uns màxims de *70 pulsacions per línia i 30 línies per pàgina*.
El text podrà ésser redactat en qualsevol llengua moderna.
Es recomana als autors la no utilització de termes polítics (*vgr.* Espanya, Països Catalans) sinó geogràfics (*vgr.* Península Ibèrica, Illes Pitiüses).
3. La primera pàgina sols inclourà el títol del treball, el nom de l'autor o autors (inicial del nom i primer llinatge, llevat del cas que es faci constar expressament els dos llinatges), les paraules clau (màxim 6) en la llengua del treball i en anglès (si aquesta no fos la llengua emprada) i l'adreça postal de l'autor o autors.
4. La segona pàgina inclourà els resums en la llengua del treball, en anglès i en català (si cap d'aquestes dues darreres fos la llengua emprada).
Els resums que no corresponguin a la llengua del treball aniran precedits del corresponent títol del treball en la llengua que pertogui.
Els resums expressaran clarament el contingut i els resultats del treball.
5. L'extensió màxima d'un article serà de 20 pàgines, incloent-hi resums, text, taules, figures i bibliografia. No s'exclou la possibilitat de publicar articles de major extensió.

BOLLETÍ

DE LA

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

TOM XXXII — 1988



SOCIETAT
D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

PALMA DE MALLORCA

1988

BOLLETÍ
DE LA
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

TOM XXXII — 1988

Aquest Bolletí ha estat editat per la Societat d'Història Natural de les Balears,
gràcies a les subvencions de l'Institut d'Estudis Baleàrics i de la Caixa d'Estalvis
de les Balears, SA NOSTRA.



BOLLETÍ

DE LA

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

TOM XXXII — 1988



SOCIETAT
D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ

PALMA DE MALLORCA
1988

La Societat d'Història Natural de Balears fa
constar que les opinions i fets consignats al pre-
sent Bolletí són de l'exclusiva responsabilitat
dels autors dels treballs

ÍNDIX

ARTICLES

	Pàg
PICÓ, C. & R.A. ROSSELLÓ. — Dinámica de las bacterias fotótrofas en una laguna mero- mítica (Estany des Cibollar, Albufera de Mallorca. <i>Phototrophic bacterial dynamics in a meromictic lagoon (Estany des Cibollar, Albu- fera de Majorca)</i>	7
MAYOL, J., J. MUNTANER & R. AGUILAR. — Incidencia de la pesca accidental sobre las tortugas marinas en el Mediterráneo español. <i>Importance of accidental captures on marine turtles in the Spanish Mediterranean.</i>	19
VICENS, D. & F. GRACIA. — Nuevo yacimiento del Pleistoceno Superior. Playa de "Sa Font Salada" (Baleares). <i>New eposit of the Upper Pleistocene on the "Sa Font Salada" beach (Balearic Islands)</i>	33
GARCIA SOCIAS, L. & F. GRACIA. — Nuevas aportaciones a la fauna de <i>Crustacea Decapo- da</i> de las islas Baleares. <i>Additions to the fauna of Decapoda (Crustacea) of the Balearic Islands.</i>	47
ALTONAGA, K. — Nuevos datos sobre la familia Zonitidae (Gastropoda: Pulmonata: Sty- lommatophora) en Eivissa. <i>New data on the Zonitidae (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) from Eivissa.</i>	57
CANZONERI, S. & P.P. VIENNA. — Richerche preliminari condotte nell' isola de Majorca: Diptera Ephydriidae. <i>Preliminary studies on Ephydriidae (Diptera) jof the island of Majorca.</i>	71
RITA, J. & V. RAMÓN VALLEJO. — Características de los suelos del Sur de Mallorca.I. Descripción morfológica. <i>Soil characteristics in the South of Majorca.I. Morphological description.</i>	77
JANSÁ, J. & A. CARBONELL. — Aspectos del plancton de la Bahía de Palma en 1982. <i>Some characteristics of plankton in the bay of Palma in 1982.</i>	93
BAUZÁ, J. & J.E. GÓMEZ. — Contribución al conocimiento de la ictiología fósil de España. <i>Contribution to the knowledge of the fossil ichthyology of Spain.</i>	115

NOTES

PETITPIERRE, E. — Dues espècies de Noctuidae (lepidoptera) inèdites per a la fauna bale- ar. <i>Two species of Noctuidae new for the Balearic Islands.</i>	139
ALOMAR, G., J. RITA & J. ROSSELLÓ. — Notas florísticas de las Islas Baleares (III). <i>Floristic novelties for the Balearic Islands (III)</i>	141
MARTÍNEZ TABERNER, A. & J. PERICÁS. — Notes florístiques: Les <i>Characeae</i> de l'Albufera de Mallorca. <i>Floristic notes: Characeae of the coastal marshes in the Albufera of Majorca.</i>	145
PETITPIERRE, E. — Dos coleópteros xilófagos nuevos para Mallorca. <i>Two wood-eating beetles new for Majorca.</i>	151
ROSELLÓ, J.A., M. MAYOL, M. MUS & N. TORRES. — Taxonomia i nomenclatura de plantes baleàriques. <i>Taxonomy and nomenclature of balearic plants.</i>	153

El CONSELL ASSESSOR dels volums 28, 29 i 30 del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears ha estat integrat pels següents membres, a tots els quals la Junta de Publicacions agraeix la seva col·laboració.

Dr. J. A. ALCOVER	(Institut d'Estudis Avançats, C.S.I.C. – U.I.B., Palma)
Dr. J. BARCELÓ	(Fac. Ciències, Univ. Autònoma de Barcelona)
Dra. C. CASAS	(Fac. Ciències, Univ. Autònoma de Barcelona)
Dr. F. A. COMÍN	(Fac. Biologia, Univ. Barcelona)
D. J. CUERDA	(Societat d'Història Natural de les Balears)
D. M. DURÁN	(Lab. Oceanogràfic, Palma de Mallorca)
Dr. X. ESPADALER	(Fac. Ciències, Univ. Autònoma de Barcelona)
Dr. A. ESCARRER	(Fac. Biología, Univ. Alicante)
Dr. L. GALLEGÓ	(Fac. Ciències, Univ. Illes Balears)
Dr. J. GISBERT	(Fac. Biología, Univ. Zaragoza)
Dr. J. GOSÀLBEZ	(Fac. Biología, Univ. Barcelona)
Dr. A. DE HARO	(Fac. Ciències, Univ. Autònoma de Barcelona)
Dr. J. LALÚCAT	(Fac. Ciències, Univ. Illes Balears)
Dra. A. LINARES	(Fac. Ciencias, Univ. Granada)
Dr. X. LLIMONA	(Fac. Biologia, Univ. Barcelona)
Dr. L. LLORENS	(Fac. Ciències, Univ. Illes Balears)
Dr. D. LLORIS	(Inst. Ciències del Mar, C.S.I.C., Barcelona)
Dr. G. MATEU	(Lab. Oceanogràfic, Palma de Mallorca)
Dra. I. MORENO	(Fac. Ciències, Univ. Illes Balears)
Dr. E. PETITPIERRE	(Fac. Ciències, Univ. Illes Balears)
Dr. L. POMAR	(Fac. Ciències, Univ. Illes Balears)
Dr. C. RAMIS	(Fac. Ciències, Univ. Illes Balears)
Dr. J. D. ROS	(Fac. Biologia, Univ. Barcelona)
Dr. J. TERRADAS	(Fac. Ciències, Univ. Autònoma de Barcelona)
Dr. F. VALLESPINÓS	(Inst. Ciències del Mar, C.S.I.C., Barcelona)

DINÁMICA DE LAS BACTERIAS FOTÓTROFAS EN UNA LAGUNA MEROMÍTICA (ESTANY DES CIBOLLAR, ALBUFERA DE MALLORCA)

C. PICÓ & R. A. ROSSELLÓ⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Bacterias fotótrofas, meromixis, laguna costera.

KEYWORDS: Phototrophic bacteria, meromixis, coastal lagoon.

RESUMEN. S'Estany des Cibollar es una pequeña laguna situada en el NW de la Albufera de Alcudia (Mallorca). Dicha laguna se caracteriza por seguir una dinámica meromítica, determinada básicamente por la existencia de un doble aporte de agua: uno superficial de agua dulce y otro de agua marina de elevada densidad que penetra de forma directa y/o por infiltración.

Las elevadas concentraciones de sulfuro de hidrógeno presentes en el monimolimnion hacen posible el desarrollo de una importante población de bacterias fotosintéticas del azufre, que presentan la mayor densidad en la quimioclina. La especie mayoritaria de esta comunidad ha sido identificada como *Chlorobium phaeovibrioides* a partir del estudio de los espectros de absorción de sus pigmentos, así como de observaciones microscópicas y de sus características de hábitat.

SUMMARY. PHOTOTROPIC BACTERIA DYNAMICS IN A MEROMICTIC LAGOON (ESTANY DES CIBOLLAR, ALBUFERA OF MALLORCA). S'Estany des Cibollar is a coastal lagoon in the NW of the Albufera of Alcudia (Mallorca). It follows meromictic dynamics due to a input of water from two sources: one is surface freshwater and the other marine of high density, which intrudes directly and/or by infiltration.

⁽¹⁾ Departamento de Biología y Ciencias de la Salud, Facultad de Ciencias, Universitat de les Illes Balears.

The high concentrations of hydrogen sulphide in the monimolimnion result in the development of a significant population of photosynthetic sulfur bacteria, which is the chemocline. The most frequent species here is *Chlorobium phaeovibrioides*, identified by its pigment absorption spectra, by microscopy and by the characteristics of its habitat.

RESUM. S'Estant des Cibollar, estany dels Tàmarells o d'en Mama, és una petita llacuna situada al NW de S'Albufera i caracteritzada per seguir una dinàmica meromíctica. La meromixis ve condicionada essencialment per una doble entrada d'aigua, una dolça d'origen continental que arriba en superfície i una altra marina, d'elevada densitat, que ho fa bé directament i/o per infiltració.

Les elevades concentracions de sulfur d'hidrogen que es troben en el monimolimnion possibiliten el desenvolupament d'una important població de bactèries fotosintètiques del sofre, amb una màxima densitat a la quimioclina. L'espècie més abundant a aquesta comunitat és *Chlorobium phaeovibrioides*, la seva identificació s'ha realitzat a partir dels espectres d'absorció dels pigments, de les observacions microscòpiques i també per les característiques del seu hàbitat.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de comunidades planctónicas de bacterias fototrofas del azufre ha sido descrito en numerosos lagos de la región mediterránea española (GUERRERO *et al.*, 1978, 1980, 1985, 1987; ABELLÀ *et al.*, 1980, 1985; VAN GEMERDEN *et al.*, 1985; MIRACLE & VICENTE, 1985).

Dichas comunidades bacterianas están asociadas a un tipo característico de lagos, que siguen una dinámica meromíctica. En ellos la formación de una quimioclina estable favorece el establecimiento y mantenimiento de condiciones reductoras en el monimolimnion. Esta situación posibilita la existencia de concentraciones elevadas de sulfuro de hidrógeno, procedente de la reducción de sulfatos, que unido a una iluminación suficiente, permite el desarrollo de densas poblaciones de bacterias fototrofas del azufre.

Estas bacterias se localizan en los lagos meromícticos restringiéndose frecuentemente a una capa que se halla asociada a la quimioclina, debido a sus condiciones particulares de hábitat y al efecto de autosombra. En determinadas ocasiones dichos microorganismos se extienden a todo el monimolimnion con densidades variables (MONDRAGÓN *et al.*, 1984). Estas bacterias pueden encontrarse también formando una fina película en contacto con el sedimento (CZECZUGA, 1985), o incluso, en casos excepcionales como en la laguna del Sisó (Banyoles), pueden invadir toda la masa de agua (GUERRERO *et al.*, 1980).

El papel de estas bacterias en el ciclo del azufre es de suma importancia, participando en la oxidación del sulfuro de hidrógeno a sulfatos (PARKIN & BROCK, 1981).

S'Estany des Cibollar está ubicado en el Norte de la Albufera de Alcudia a unos 750 m del mar. Su profundidad media es de 3,3 m, con un máximo de 8,25 m, una superficie de 4 Ha y un volumen de 130 Dm³ (MARTINEZ TABERNER *et al.*, 1989). Dicha laguna sigue una dinámica meromítica, cuya picnoclina, que es básicamente una quimioclina, se mantiene a lo largo del año, sufriendo fluctuaciones en el eje vertical (MOYÀ *et al. in press*).

MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron de forma periódica con intervalos de 21 días aproximadamente, siempre a la misma hora (entre las 11 y las 12 h), obteniendo las muestras de agua de distintos niveles del perfil vertical en el punto de máxima profundidad de la laguna.

Las muestras de agua se obtuvieron mediante un tomamuestras de tipo Friedinger de 1 litro de capacidad. Las medidas de temperatura se realizaron "in situ" mediante un termómetro eléctrico. La luminosidad se determinó también "in situ" mediante un fotorresistor de sulfuro de cadmio PHYWE, modelo 07024.

El oxígeno disuelto se midió utilizando el método de STRICKLAND & PARSONS (1972), basada en la técnica original de Winkler. La determinación de la concentración de ión sulfuro se realizó mediante métodos iodométricos (A.P.H.A. 1981). Las muestras de agua para ambas determinaciones se recogen en el interior de botellas Winkler, y son fijadas inmediatamente después de su obtención.

La conductividad y el pH se midieron mediante medidores eléctricos específicos, de las casas Radiometer, modelo CDM2, y Crison, modelo Digit-501, respectivamente. Con el fin de referir todas las conductividades a la temperatura de 20°C, se determinó la temperatura de la muestra simultáneamente a la determinación de la conductividad; la corrección se realizó a partir de una tabla original de RODIER (1978). Previamente a la filtración de la muestra de agua se determinó la alcalinidad siguiendo el método descrito por GOLTERMAN *et al.*, (1978). La determinación de la concentración de ión cloruro se realizó en la muestra de agua filtrada siguiendo una modificación

del método KNUDSEN (1901). Las concentraciones de nutrientes, nitritos y fósforo soluble reactivo se analizaron utilizando los métodos recogidos en STRICKLAND & PARSONS (1972).

Se han realizado observaciones de muestras frescas en un microscopio de campo oscuro (Leitz modelo laborlux-12), y por microscopía electrónica de transmisión (Hitachi modelo H-600) utilizando la técnica de tinción negativa con ácido fosfotungstico.

Tras la filtración de la muestra de agua se procedió a la extracción de los pigmentos de los microorganismos retenidos en el filtro, dicha extracción se realizó en acetona al 90%, conservando el extracto a temperatura inferior a 4° C de 12 a 48 h. Para la lectura de los espectros de absorción se utilizó un espectrofotómetro de barrido continuo (Hitachi modelo 220S). Las concentraciones de clorofila se obtuvieron aplicando la fórmula de PARSONS & STRICKLAND (1965); las de bacterioclorofila *d* por la ecuación de TAKAHASHI & ICHIMURA (1970); la concentración de bacterioclorofila *e* mediante la expresión $Bchl\ e = 10,2 \cdot D_{648} \cdot v/V$ (v = vol. extracto, V = vol. filtrado) ABELLÀ, (comunicación personal); los valores de carotenoides se obtuvieron mediante la ecuación de GUERRERO *et al.* (1980). El espectro de absorción de los pigmentos "in vivo" se ha efectuado realizando un proceso de concentración de la muestra por centrifugación y resuspendiendo el precipitado de células con un medio isotónico (sacarosa 0,25M). El espectro de absorción "in vivo" e "in vitro" se ha efectuado realizando un barrido continuo desde 850 nm hasta 370 nm.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se presentan corresponden al período comprendido entre Noviembre de 1986 y Septiembre de 1987. En la figura 1 se representa la distribución vertical de los parámetros físico-químicos, contrastando dos situaciones del período anual estudiado que han sido seleccionadas como representativas de la variación estacional. En diciembre los gradientes de conductividad y temperatura permiten situar la quimioclina a una profundidad entorno a los 2,8 m, mientras que en junio ésta sufre un importante descenso situándose alrededor de los 4,3 m de profundidad. Esto es atribuible a la entrada de agua dulce en la laguna (MARTINEZ TABERNER, 1988).

La situación de la quimioclina a lo largo del año coincide con la interfase entre las condiciones oxigénicas del mixolimnion y anoxigénicas del monimo-

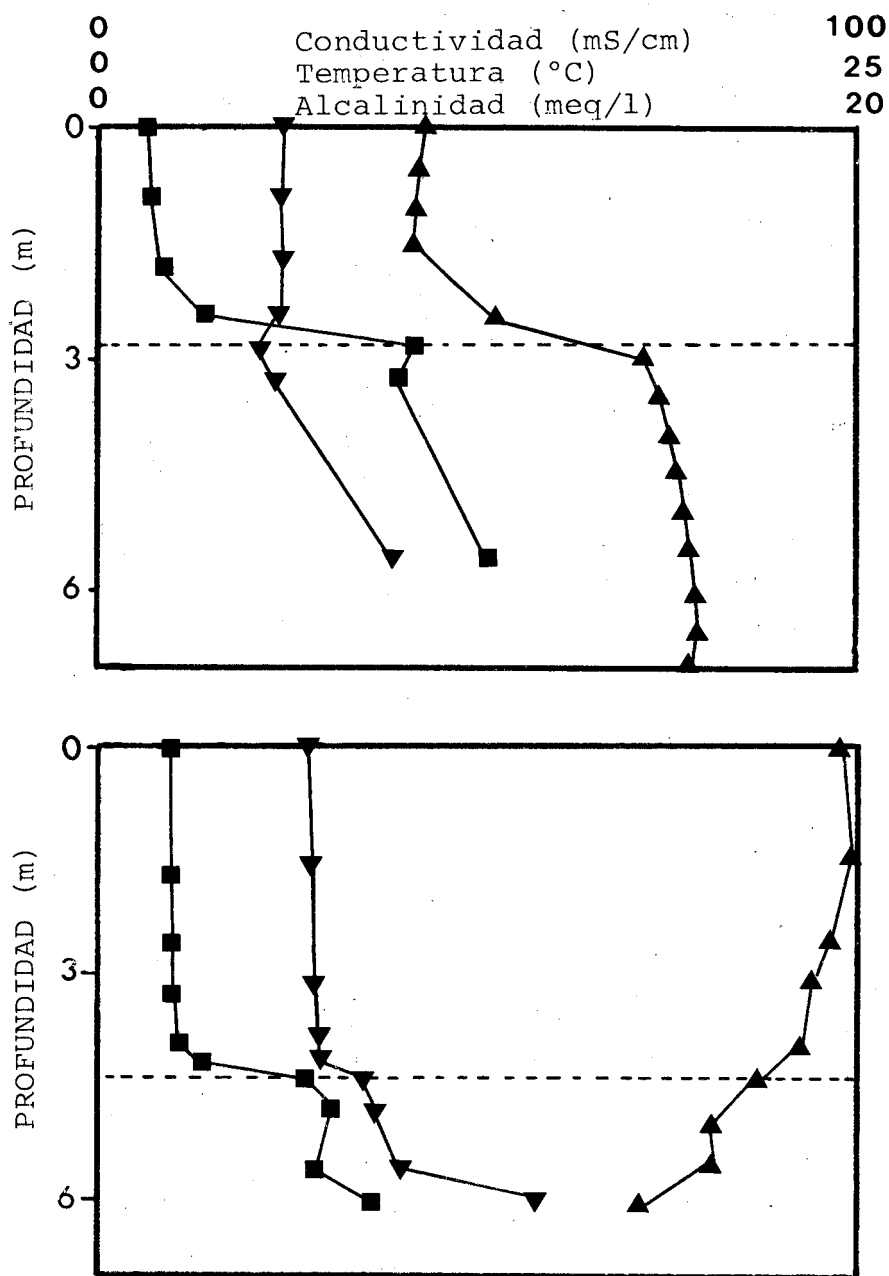


Fig. 1.- Distribución vertical de la alcalinidad (▼), temperatura (▲) y conductividad (■), y situación de la quimioclina en dos períodos estacionales distintos, octubre de 1986 (gráfica superior) y junio de 1987 (gráfica inferior).

Vertical distribution of alkalinity (▼), temperature (▲) and conductivity (■), and chemocline location in two different sampling dates, October 1986 (up) and June 1987 (down).

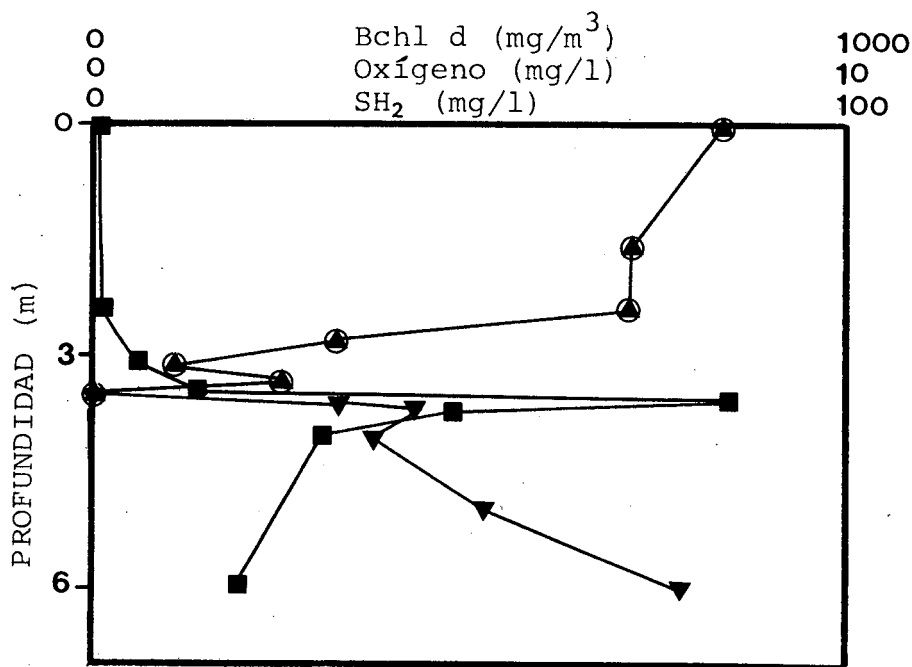


Fig. 2.— Perfil vertical de la concentración de oxígeno (●), sulfuro de hidrógeno (▼) y bacterioclorofila d (■) en Febrero de 1987.

Vertical profile of oxygen concentration (●), sulfide (▼) and bacteriochlorophyll d (■) in February 1987.

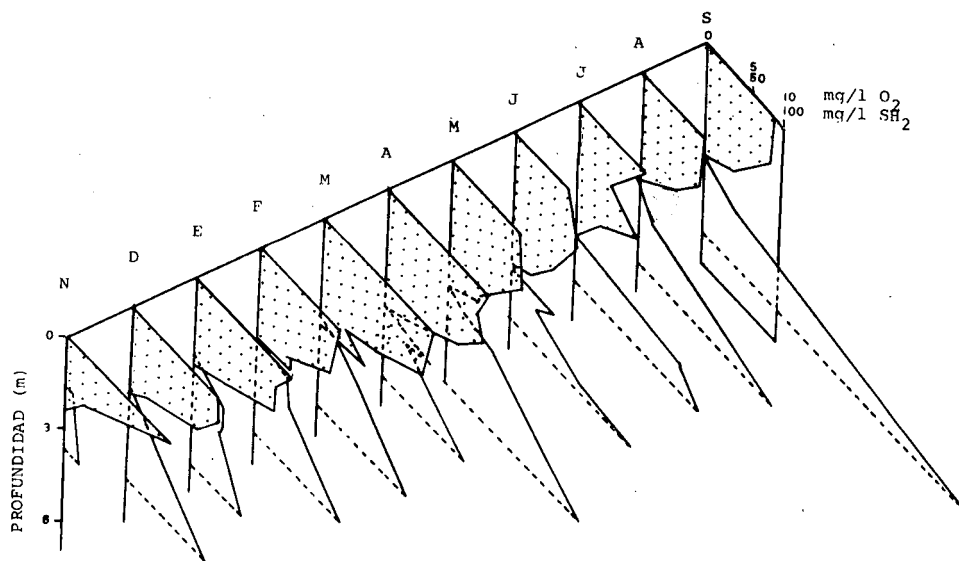


Fig. 3.— Fluctuaciones mensuales en la distribución vertical de las concentraciones de oxígeno disuelto (punteado) y de sulfuro de hidrógeno (en blanco).

Monthly fluctuations of the vertical distribution of oxygen (stippled) and sulfide (white) concentrations.

limnion (donde se acusan elevadas concentraciones de sulfuro de hidrógeno), condicionando en dicha interfase un microambiente de características peculiares con concentraciones mínimas de ambos compuestos (figura 2). Es en esta zona donde se localiza la máxima densidad de bacterias fotótrofas (figura 3).

El desarrollo de la comunidad de bacterias fotosintéticas está ligada a la disponibilidad de nutrientes en el hábitat, de tal modo que se observan variaciones en la densidad bacteriana en concordancia con las oscilaciones en la concentración de nutrientes aprovechables, particularmente el fósforo (figura 4) y nitritos (figura 5).

La dinámica particular de esta laguna favorece el desarrollo de bacterias fotótrofas. Se han identificado dos especies pertenecientes a la familia de *Chlorobiaceae*: *Chlorobium phaeovibrioides* y *Chlorobium limicola*, a partir de los espectros de absorción de los pigmentos (figura 6). *Chlorobium phaeovibrioides* muestra dos máximos de absorbancia, uno a 465 nm correspondiente al Isorrenierateno (GUERRERO *et al.*, 1987), y otro a 654 nm correspondiente a Bacterioclorofila *d* (ABELLÀ *et al.*, 1980). No obstante, existe cierta controversia en la literatura acerca de la Bacterioclorofila presente

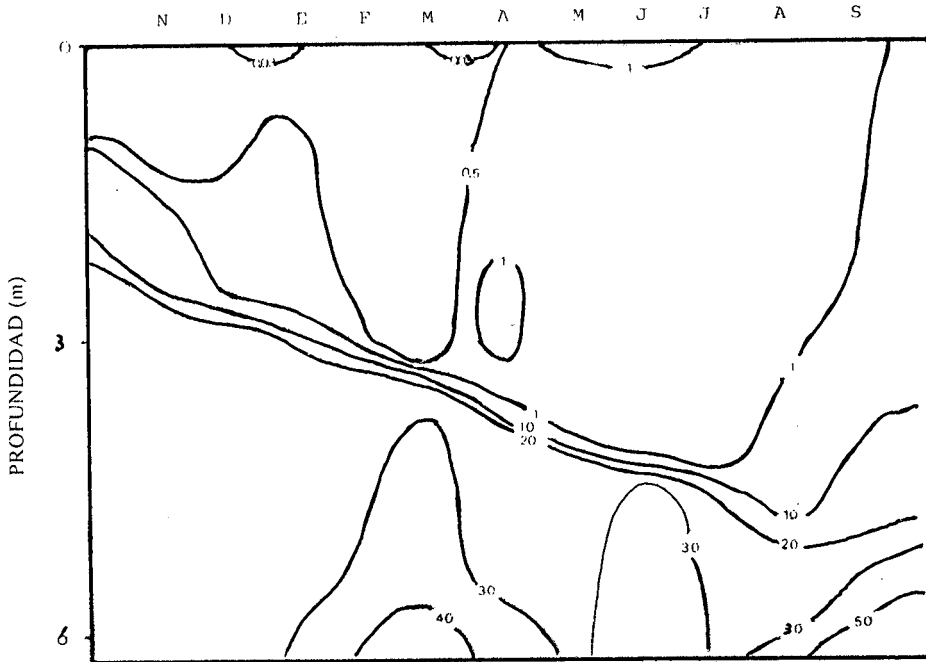


Fig. 4.- Variación espacio-temporal de la concentración de fosfatos expresada en $\mu\text{g-at/l}$.

Depth-time distribution of phosphate concentration ($\mu\text{g-at/l}$).

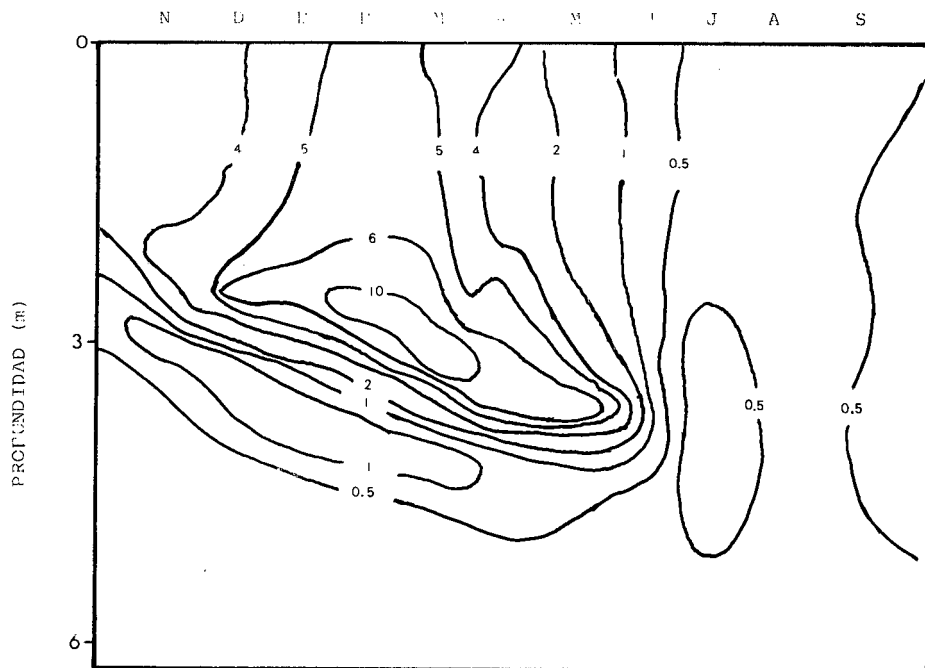


Fig. 5.- Variación espacio-temporal de la concentración de nitritos expresada en $\mu\text{g-at/l}$.

Depth-time distribution of nitrite concentration ($\mu\text{g-at/l}$).

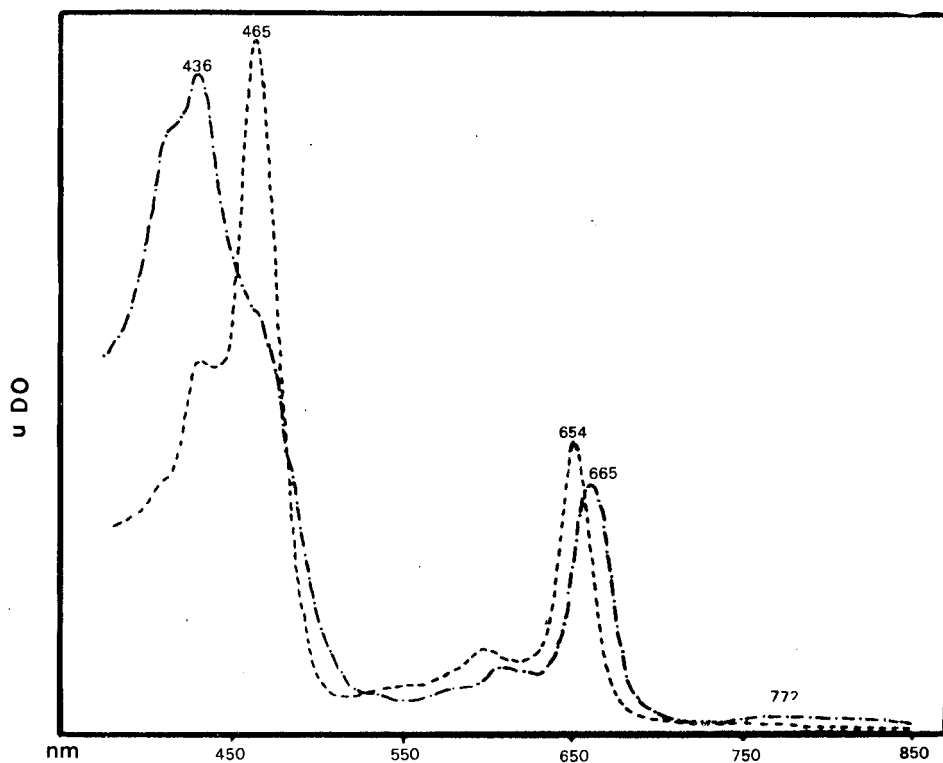


Fig. 6.- Espectro de absorción de los extractos de pigmentos en acetona, de *Chlorobium phaeovibrioides* (-.-.-) y *Chlorobium limicola* (-.-.-).

Absorption spectra of pigment extracts in acetone for *Chlorobium phaeovibrioides* (-.-.-) and *Chlorobium limicola* (-.-.-).

en dicha especie, inclinándose algunos autores por la Bacterioclorofila *e* (MONDRAGÓN *et al.*, 1984; MIRACLE VICENTE 1985; GUERRERO *et al.*, 1987). *Chlorobium limicola* presenta máximos a 436 nm debido al Clorobacteno, y a 665 nm correspondiente a la Bacterioclorofila *c* (MONDRAGON *et al.*, 1984). La identificación de estas especies se ha corroborado con el estudio de la morfología, tamaño y movilidad, así como de su ultraestructura, que muestra la existencia de clorosomas o vesículas de clorobium, dispuestas en la periferia de la célula por debajo de la membrana citoplasmática (MONDRAGÓN *et al.*, 1984).

En la figura 7 se representan los niveles de bacterioclorofila durante el ciclo anual, utilizados como índice estimativo de la densidad bacteriana. Se pueden distinguir básicamente dos períodos a lo largo del año: una primera

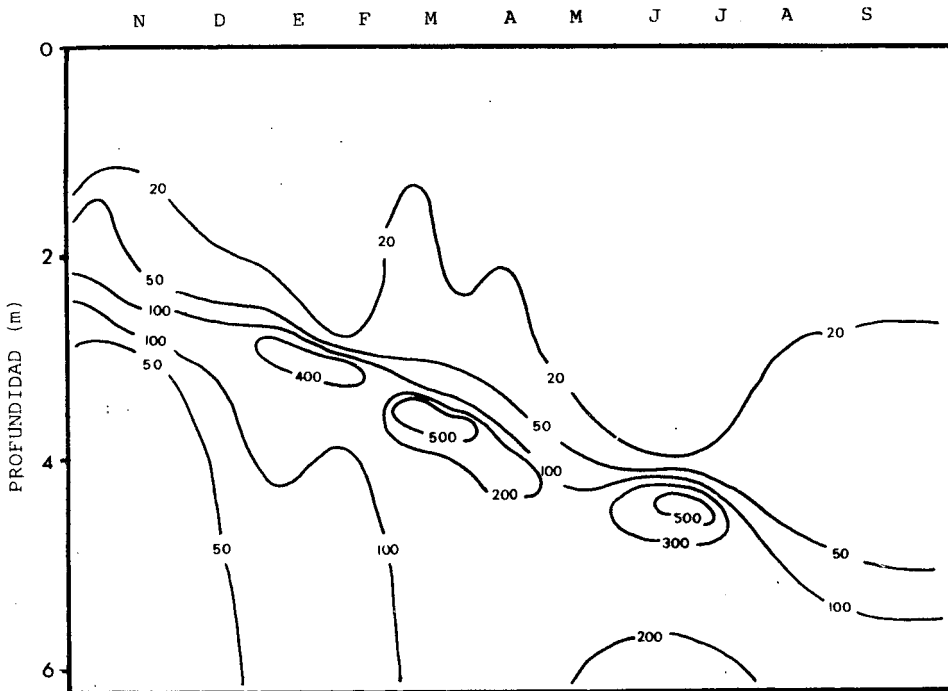


Fig. 7.- Variación espacio-temporal de la concentración de Bacterioclorofila *d* expresada en mg/m^3 .

Depth-time distribution of bacteriochlorophyll *d* concentration (mg/m^3)

situación que comprende los meses de Octubre de 1986 a Julio de 1987, donde el microorganismo predominante se ha identificado como *Chlorobium phaeovibrioides*. En este período se acusa la máxima densidad bacteriana en el límite inferior de la quimioclina, con un máximo de bacterioclorofila *e* superior a 500 mg/m³ registrado en el mes de Marzo. A mayor profundidad la densidad bacteriana se ve disminuida debido presumiblemente al efecto de autosombra, que determina condiciones subóptimas para su desarrollo. La capa de máxima densidad de bacterias fotótrofas sufre durante este período un descenso paulatino en profundidad en concordancia al que sufre la quimioclina. Los estadios de máximo desarrollo microbiano coinciden con los de mayor disponibilidad de nutrientes, especialmente nitrógeno.

En el segundo período, que se iniciaría en el mes de Agosto, se observa una dispersión de la comunidad microbiana a lo largo de toda la masa de agua monimolimnética, y un desplazamiento importante de la especie dominante en los meses anteriores, *Chlorobium phaeovibrioides*, por *Chlorobium limicola* debido al cambio de las condiciones ambientales. Este desplazamiento bacteriano está íntimamente ligado a la particular dinámica de esta laguna. Las condiciones ambientales del período invernal favorecen un notorio predominio de *Chlorobium phaeovibrioides* cuya mayor densidad se acusa en la quimioclina. El importante aporte de agua dulce durante el inicio de la primavera ocasiona un descenso en profundidad de la quimioclina, y en consecuencia el establecimiento de condiciones subóptimas para el desarrollo de esta especie. Este hecho, junto con el aumento de temperatura de la masa de agua durante el período estival, y el incremento de la densidad fitoplanctónica en el mixolimnion, que dificulta la penetración de la luz, conduce a un desplazamiento importante en la comunidad microbiana de *Chlorobium phaeovibrioides* por *Chlorobium limicola*, que se convierte en la especie dominante ocupando prácticamente toda la masa de agua monimolimnética a partir del mes de agosto, resolviéndose así la competencia entre ambas especies. Dicha relación de dominancia de *Chlorobium limicola* durante el período estival ha sido previamente descrita en otras lagunas de la región mediterránea, como el Estany de Cullera (MONDRAGÓN *et al.*, 1984), Coromines, Negre, Sisó, Moncortés y Estanya (GUERRERO *et al.*, 1987).

AGRADECIMIENTOS

El trabajo experimental se ha realizado en el laboratorio de Biología General (Dpto. Biología i Ciències de la Salut, U.I.B.). Agradecemos a los Drs. G. Moyà y G. Ramon su colaboración y asesoramiento.

BIBLIOGRAFÍA

- ABELLÀ C., E. MONTESINOS & R. GUERRERO 1980. - Field studies on the competition between purple and green sulfur bacteria for available light (Lake Siso, Spain). In: Dokulil M., Metz H., Jewson D. (eds.), *Developments in Hydrobiology*, 3: 161-171. Dr W. Junk, The Hague.
- ABELLÀ C., E. MONTESINOS & J. TURET 1985. - Colonization and dynamics of phototrophic bacteria in a recently formed lagoon in Banyoles karstic area (Girona, Spain). *Scientia gerundensis*, 10: 33-49.
- A.P.H.A. 1980. *Standard methods from the examination of water and wastewater*. American Public Health Association. Washington. 1134 pp.
- CZECZUGA B. 1968. -Primary production of the sulfuric bacteria *Thiopoda rosea* Winogr. (Thiorhodaceae). *Photosynthetica*, 2: 161-166.
- GOLTERMAN H.L., R.S. CLYMO, & M.A.M. OHNSTAD 1978. -*Methods for Physical and Chemical Analysis of Fresh Water*. Blackwell. Oxford. 214pp.
- GUERRERO R., C. ABELLÀ, & M.R. MIRACLE 1978. -Spatial and temporal distribution of bacteria in a meromictic lake basin: relationships with physicochemical parameters and zooplankton. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 20: 2264-2271.
- GUERRERO R., E. MONTESINOS, I. ESTEVE, & C. ABELLÀ 1980. -Physiological adaptation and growth of purple and green sulfur bacteria in a meromictic lake (Vila) as compared to a holomictic lake (Siso). In: Dokulil M., Metz H., Jewson D. (eds.), *Developments in Hydrobiology*, 3: 161-171. Dr. W Junk, The Hague.
- GUERRERO R., E. MONTESINOS, C. PEDRÓS-ALIÓ, I. ESTEVE, J. MAS, H. GEMERDEN, P.A.G. VAN HOFMAN & J.F. BAKKER 1985. -Phototrophic sulfur bacteria in two Spanish lakes: Vertical distribution and limiting factores. *Limnol. Oceanogr.* 30: 929-931.
- GUERRERO R., C. PEDRÓS-ALIÓ, I. ESTEVE, & J. MAS 1987. -Communities of phototrophic sulfur bacteria in lakes of the Spanish Mediterranean region. Ecology of Photosynthetic prokaryotes. *Acta Academiae Aboensis*, Finland, 47: 125-151.
- KNUDSEN M. 1901 -*Hydrographical tables* GEC. BAD. Copenhagen 63 pp.
- MARTÍNEZ TABERNER, A., A. DíEZ, V. FORTEZA, G. MOYÀ, G. RAMON, A. SASTRE, M.A. SOBERATS, M. SOCIAS, F.J. TEBAR, & J. XAMENA, 1989. -Característiques morfològiques dels principals estans de l'Albufera de Mallorca. *Treballs de Geografia*, 41: 19-31.
- MIRACLE M.R. & E. VICENTE 1985. -Phytoplankton and photosynthetic sulfur bacteria production in the meromictic coastal lagoon of Cullera (Valencia, Spain). *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 22: 2214-2220.
- MONDRAGÓN R., E. VICENTE & J.J. GUILLÉNEA 1984. -Aislamiento e identificación de bacterias fotosintéticas en el monimolimnion del Estany de Cullera (Valencia). *Limnética*, 1: 78-85.
- MOYÀ G., G. RAMON, A. MARTINEZ TABERNER, V. FORTEZA, C. PICÓ, C. PONSELL, R. ROSSELLÓ & M. SOBERATS. -Limnology of a meromictic coastal lagoon l'Estany del Cibollar (Majorca, Balearic islands). *Limnetica*, 5: en prensa.

- PARDIN T.B. & T.D. BROCK 1981. -The role of phototrophic bacteria in the sulfur cycle of a meromictic lake. *Limnol. Oceanogr.*, 26(5): 880-890.
- PARSONS T.R. & J.D.H. STRICKLAND 1963. -Discussion of spectrophotometric determination of marine plant pigments, with revised equations for ascertaining chlorophylls and carotenoids. *Journal Marine Research*, 21: 155-163.
- RODIER, J. 1975. -*Análisis de las aguas*. Omega. Barcelona, 1059 pp.
- STRICKLAND J.D.H. & T.R. PARSONS 1972. -*A practical handbook of seawater analysis*, 2nd ed. Bulletin 167, Fisheries Res. Board Canada, Ottawa.
- TAKAHASHI M. & S. ICHIMURA 1970. -Photosynthetic properties and growth of photosynthetic sulfur bacteria in lakes. *Limnol. Oceanogr.*, 15: 929-944.
- VAN GEMERDEN H., E. MONTESINOS, J. MAS & R. GUERRERO 1985. -Diel cycle of metabolism of phototrophic purple sulfur bacteria in lake Cisó (Spain). *Limnol. Oceanogr.*, 30: 932-943.

INCIDENCIA DE LA PESCA ACCIDENTAL SOBRE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL MEDITERRANEO ESPAÑOL

J. MAYOL, J. MUNTANER & R. AGUILAR⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Tortugas marinas, Pesca, Conservación.

KEYWORDS: Sea turtles, Fishing, Conservation.

RESUMEN. El presente trabajo expone algunos datos biométricos de *Caretta caretta* Obtenidos sobre ejemplares naturalizados en ocasión de su legalización y describe la captura accidental de esta especie por anzuelos de palangres de superficie. Una primera evaluación de las capturas realizadas por este sistema de pesca en el Mediterráneo español es de 17.712 ejemplares anuales.

Se exponen así mismo los datos de 16 ejemplares que han sido marcados con chapas metálicas en una o ambas aletas anteriores; y la posibilidad de una concentración relacionada con movimientos migratorios al N. de Mallorca en época otoñal.

ABSTRACT. IMPORTANCE OF ACCIDENTAL CAPTURES ON SEA TURTLES IN THE SPANISH MEDITERRANEAN. The present study gives some measurements of the Sea turtle *Caretta caretta* obtained on stuffed specimens as a result of the legalization of their status, and describes the accidental capture of this species on hooks put out for swordfish. An initial evaluation of the numbers captured in the Spanish Mediterranean comes to 17.712 specimens a year.

⁽¹⁾ Unitat de Vida Silvestre SECONA. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Ed. Sena, 5ª Planta. Els Geranis. Palma-07002.

We also give data on 16 specimens which have been marked with metal markers on their fins, and we discuss concentrations of turtles to the north of Mallorca, possibly connected with autumnal migrations.

RESUM. INCIDÈNCIA DE LES CAPTURES ACCIDENTALS SOBRE LES TORTUGUES MARINES A LA MEDITERRÀNIA ESPANYOLA. Aquest treball recull algunes dades biomètriques de *Caretta caretta*, obtingudes sobre exemplars dels quals s'ha legalitzat la possessió a les illes Balears, i descriu el nivell de captura accidental d'aquesta espècie per ams de palangres de superfície. Una primera evaluació de les captures atribuïbles a aquest art de pesca a la Mediterrània espanyola és de 17.712 exemplars anuals.

Igualment, s'exposen les dades de 16 exemplars que han estat marcats amb xapes metàl·liques a una o ambdues extremitats anteriors; i es descriu la possibilitat d'una concentració d'aquest queloni al N. de Mallorca en època autumnal, hipotèticament relacionable amb moviments migratoris de l'espècie.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por finalidad exponer los datos más relevantes en relación a las tortugas marinas, en concreto de las especies *Caretta caretta* y *Dermochelys coriacea*, obtenidos en el curso de las tareas relacionadas con la aplicación del R. Decreto 3181/1980 sobre especies de vertebrados estrictamente protegidos. Durante 1982 se recogieron datos e informaciones que incrementan el conocimiento que se tiene sobre estos animales, y en concreto sobre la incidencia de la pesca accidental sobre su conservación. Aún cuando los resultados obtenidos son limitados, y no permiten sino conclusiones provisionales, consideramos que su interés y su posible repercusión práctica son suficientes para justificar la presente publicación, que en el futuro podría ser objeto de revisión o precisión.

La bibliografía sobre estos reptiles en España es muy escasa. Los autores antiguos se limitan a señalar su presencia en el Mediterráneo español y en algún caso destacan su abundancia en torno a las Baleares (BARCELÓ, 1976; MALUQUER, 1919). Ningún autor ha proporcionado datos de la reproducción de estas especies en España, aunque en el Museo Nacional de Ciencias se conservan ejemplares muy pequeños de *Caretta* colectados en la zona del Mar Menor, en Murcia, probablemente a fines del s. XIX (PURROY, com. pers.).

MAYOL (1973) hace una referencia puntual a las capturas accidentales en aguas de Cabrera (Baleares), problema que es recogido en la obra de FOLCH

(1976). SALVADOR (1978) aporta algunos datos más referidos a Cabrera, incluyendo los análisis de un contenido digestivo, en el que halla plásticos, problema que se da también en otros mares (FRITTS, 1982). Los trabajos divulgativos de SALVADOR (1985) y MAYOL (1985) contienen información adicional y este último avanza algunos de los datos del presente trabajo.

Los artículos de CAPOCCACIA (1966) y BRUNO (1978) aportan información general mediterránea sobre el status toxonómico y biogeográfico de estos reptiles.

Ninguna de las obras consultadas referidas a otros mares del mundo (BUSTARD, 1972; PRITCHARD *et al.*, 1984; FRAZIER 1980a, 1980b, 1984) señalan la captura accidental por anzuelos como un problema conocido para estas especies. Sí hay referencias, en cambio, de capturas con redes, bien arrastres (PRITCHARD *et al.*, o.c.), bien de superficie (BALAZS, 1982).

Las conclusiones que pueden obtenerse de la literatura citada, referidas concretamente al Mediterráneo español, son más bien modestas: la presencia de *Caretta caretta* es normal, los autores antiguos la consideraron común; se la captura con alguna frecuencia intencionadamente y, al parecer, en mayor número de forma accidental, la polución del Mediterráneo puede afectar directamente a estos animales por ingestión de plásticos y otros materiales.

MATERIAL Y MÉTODOS

La información contenida en este trabajo ha sido obtenida por tres vías: examen de ejemplares naturalizados o sus restos en ocasión de la legalización de los mismos, según lo dispuesto en la norma citada; encuesta oral a pescadores, especialmente del arte denominado "marrajero"; y observaciones directas y personales sobre el desarrollo de esta modalidad de pesca.

RESULTADOS

DATOS DE EJEMPLARES LEGALIZADOS

Todas las especies de tortugas marinas quedaron protegidas en España por el Real Decreto 3181/1980 de 30 de Diciembre. Esta disposición legal preveía que los propietarios de animales preparados o sus restos los conservaran, previa certificación de origen anterior a la protección. Para asegurar

el cumplimiento de la norma, el servicio provincial del ICONA (hoy SECONA) realizó una campaña de control de los ejemplares expuestos en lugares públicos (bares, restaurantes, etc.) de la isla de Mallorca. En esta campaña se localizaron 61 espaldares, 1 caparazón y 23 animales completos disecados. De estos 85 animales, 82 correspondían a la especie *Caretta caretta*, dos a *Eretmochelys imbricata* y uno a *Chelonias midas*. Ninguno de los ejemplares de las dos especies citadas en último lugar había sido capturado en aguas españolas. De las 82 *Caretta*, dos procedían de Madeira (donde se da un activo comercio de tortugas marinas como recuerdo turístico) y una de Cuba. De algunas de las restantes se desconocía su origen, pero la mayoría eran de procedencia local.

En el momento de la legalización, además del origen de los animales, se anotaron sus dimensiones, caracteres de foliosis del espaldar y modo de captura.

Las medidas se tomaron sobre los ejemplares preparados, de la siguiente forma: Longitud del espaldar desde el margen anterior del caparazón al margen posterior de las postcentrales, en proyección recta (sin seguir la curvatura de la concha). Anchura, igualmente recta a través de la parte más ancha del caparazón perpendicular al eje longitudinal del cuerpo. Las longitudes y anchuras del peto o plastrón y de la cabeza son las usuales, siempre en proyección recta (PRITCHARD *et al.*, 1984).

La biometría de los ejemplares queda resumida en la tabla 1.

Espaldar		Peto		Cabeza	
Long.	Ancho	Long.	Ancho	Long.	Ancho
53.5	45	—	—	—	—
71	58	—	—	—	—
57.5	47	—	—	—	—
33	28	26.5	25	13	8
55	44	40	37.5	22	10.5
56.5	46.5	41.5	40	25	11.5
37	27	27.5	23	11	7.5
49	28	36	34.5	17	8.5
64	53	—	—	—	—
63	52	—	—	—	—

Espaldar		Peto		Cabeza	
Long.	Ancho	Long.	Ancho	Long.	Ancho
75	55	52	50	25	16
51	40	37	34	20	9
50	42.5	36	33.5	20	10
53	47	—	—	—	—
23.8	23.5	—	—	—	—
33	25.5	—	—	—	—
33	31	—	—	—	—
54	46	—	—	—	—
43	39	—	—	—	—
51.5	44	38.5	34.5	18	10.5
45.5	38	—	—	—	—
46	34	—	—	—	—
40	36	—	—	—	—
42	34	—	—	—	—
58	49	—	—	—	—
61	52	—	—	—	—
59	49	—	—	—	—
42	35	—	—	—	—
42.5	32.5	—	—	—	—
38.5	33	—	—	—	—
46	40	—	—	—	—
54.5	44	—	—	—	—
59	48	—	—	—	—
44	36	—	—	—	—
46	39	—	—	—	—
49	46	—	—	—	—
35	28	25	22	13	7.5
61	54	—	—	—	—
44	38	—	—	—	—
36	31	—	—	—	—
42.5	36	—	—	—	—
47	44	—	—	—	—
51	39	—	—	—	—
52	44.5	—	—	—	—
39	32	33	—	10.5	9
55	45	46	39	17	11
49.5	39	—	—	—	—
59	46	—	—	—	—
51	43	—	—	—	—

Espaldar		Peto		Cabeza	
Long.	Ancho	Long.	Ancho	Long.	Ancho
47	41	—	—	—	—
50	39.5	39	—	19	11
47.5	42	37	—	13	9
49	41	—	—	20	11
54	46	—	—	—	—
68	59	—	—	—	—
53	49	—	—	—	—
75	55	—	—	—	—
56	48	—	—	—	—
50	44	—	—	—	—
55	44	—	—	—	—
58	53	—	—	—	—
46	42	—	—	—	—
51	48	—	—	—	—
66	58	—	—	—	—
39	34	—	—	—	—
52	43	41	—	14	11
50	44	—	—	—	—
52	44	—	—	—	—
35	39	—	—	—	—
53	50	—	—	—	—
56	55	—	—	—	—
30.5	25.5	—	—	—	—
43	41	—	—	—	—
61	48	—	—	—	—
58	49	—	—	—	—
49.5	39	—	—	—	—
59	46	—	—	—	—
51	43	—	—	—	—

Tabla 1.— Dimensiones en cm de los ejemplares de *Caretta caretta* legalizados en Mallorca (excluidos los atlánticos, importados, pero no los de origen desconocido, que generalmente serán locales).

Size in cm of legalized specimens of *Caretta caretta* in Mallorca (Atlantic individuals, imported, are excluded, but not others of unknown origin, generally local)

La figura 1 relaciona el número de ejemplares según la longitud máxima de su caparazón y permite apreciar que la mayoría de las *Caretta caretta* capturadas en torno a las Baleares corresponden a subadultos o adultos jóvenes de la especie.

Se recogieron los datos de métodos de captura de una parte de las tortugas legalizadas, que quedan resumidos en la tabla 2. De hecho, en la mayoría de los casos, el método de captura era desconocido.

Otro dato anotado fue el año de captura, si era conocido. Once de los ejemplares habían sido capturados antes de 1963, 25 en la década 1963-1973, 13 entre 1974 y 1978, y 11 hasta 1982.

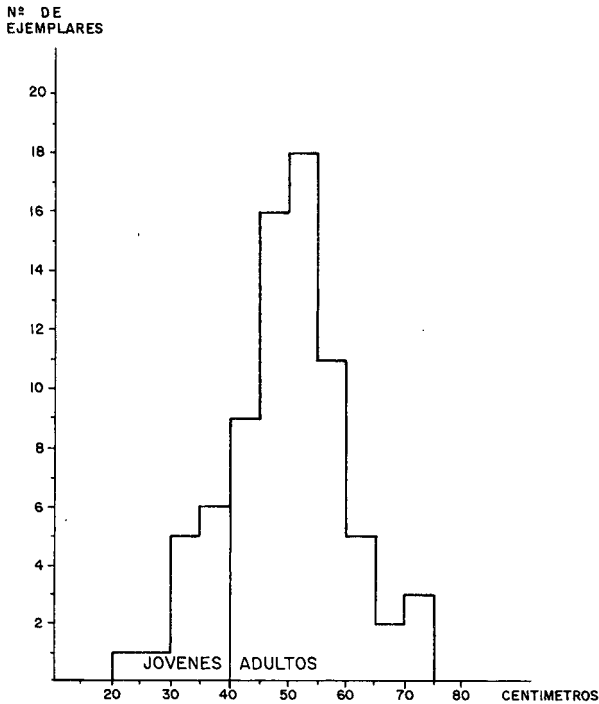


Fig. 1.- Distribución por longitud del caparazón de los ejemplares de *Caretta caretta* considerados en el presente trabajo. El trazo separa los ejemplares inmaduros de los adultos.

Distribution by carapace length of *Caretta caretta* specimens considered in this paper. The line separates immatures from adults animals.

Palangres y marrajeros	19
A mano	6
Redes	7

Tabla 2.— Métodos de captura de *Caretta caretta* entre los ejemplos legalizados en Mallorca.

Catch methods of *Caretta caretta* used on legalized specimens in Mallorca.

LOS MARRAJEROS O PALANGRES DE SUPERFICIE

La bibliografía y los datos de legalizaciones expuestos anteriormente permiten advertir que los palangres de superficie son el método de captura de tortugas marinas más frecuente en la actualidad en aguas baleares, y españolas por extensión.

Este tipo de arte de pesca consiste en un aparejo formado por un cabo de fibra de hasta 60.000 m de longitud, del que penden a intervalos otros cabos en los que se empatan anzuelos de 7 a 15 cm de longitud, en número de 1.500 a 2.000 por arte. El arte se cala en mar abierto, y lleva a intervalos regulares una serie de boyas que mantienen los anzuelos cerca de la superficie, a una profundidad entre 5 y 30 brazas, estas embarcaciones se dedican a la pesca del Pez Espada y Marrajo. El cebo utilizado suele ser pescado azul y cefalópodo. Están autorizados a pescar durante todo el año, con un promedio anual máximo de 20 días al mes. Estos palangres son tradicionales en aguas andaluzas y levantinas, y desde hace algunos años, operan también en torno a las Baleares.

Para valorar la incidencia de estas artes sobre las poblaciones de tortugas marinas en el Mediterráneo español, se ha realizado una encuesta oral a nueve patrones de las mismas, cuyas informaciones han sido coincidentes y se resumen a continuación.

Todos los pescadores consideran normal la captura de quelonios durante la primavera y el verano, siendo rara la noche en que no queda alguna prendida. El número de capturas es variable, y según nuestros informadores la media diaria está entre 3 y 10. En concreto, el promedio de las cifras que nos dieron como norma es de 5.7. Uno de ellos refirió haber capturado en

una noche hasta 20 tortugas; otro, quizá exagerado, duplicó la cifra. Las capturas se extenderían de Mayo a Septiembre, haciéndose raras -pero no desapareciendo- a partir de entonces. No consideran que haya aguas mejores en cuanto a tortugas, aunque algunos afirman que los primeros años en que pescaron en torno a las islas, abundaban más.

Dos tercios de los pescadores entrevistados afirman devolver siempre las tortugas al mar. Para ello, cortan el cabo del anzuelo -muy difícil de extraer de la boca de la tortuga, cuyo pico es peligroso- que queda en la boca o el esófago del animal. Algunos pescadores venden las tortugas a restaurantes (en Ibiza, Formentera, Palma, Mahón, Alicante y Porto Colom), o bien limpian y secan los caparazones, que se venden a turistas a un precio variable entre 300 y 1500 pts. Ambos comercios están en regresión.

Todos conocen la *Dermochelys coriacea*, que recibe en nombre de "cairel". Es muchísimo más cara que *Caretta*, y seguramente no se capturan más que dos o tres ejemplares al año. Mencionaron la captura de un ejemplar de 400-500 Kg frente a Aguilas, en Agosto de 1975; y otra en Ibiza, en 1977, de 180 Kg. El 23 de Junio de 1978 un marrajero capturó en Formentera un ejemplar de esta especie de 2,5 m y 350 Kg (publicado por el Diario de Ibiza).

Fecha	Tortugas capturadas
27.8.85	2
1.10.85	1
2.10.85	1
3.10.85	1
4.10.85	7
Total	12
Media	2.4

Tabla 3.- Resultados de las observaciones personales a bordo de embarcaciones dedicadas al uso de palangre de superficie (características: 40.000 m de sedal, calado desde las 4h p.m. a las 11/12 h a.m., con 1.900 anzuelos, entre Sóller e Ibiza, según fechas).

Result of personal observations on board of surface boulderers (characteristics: 40.000 m of fishline, sink from 4 p.m. to 11/12 a.m., with 1.900 hooks, between Sóller and Ibiza, depending on date).

Sólo dos pescadores conocían la protección legal de las tortugas marinas en España.

En 1985, procedimos al embarque personal en diversos marrajeros, para contrastar las informaciones orales con la observación directa, y proceder al marcaje de algunos animales. Las observaciones quedan resumidas en la tabla 3.

Puede calcularse el número total de tortugas capturadas en el Mediterráneo occidental por esta flota si se consideran válidas una serie de hipótesis y manejando los datos estadísticos proporcionados por la Hermandad de Cofradías de Pescadores de Palma de Mallorca.

Existen 87 embarcaciones dedicadas a este tipo de pesca (1986), y faenan casi diariamente en verano, con lo que asume una media de 5 noches por semana. La base de estas embarcaciones es muy irregular, pero faenan siempre en el Mediterráneo Occidental. La media de capturas considerada será la que se ha podido observar, de 2,4 (que los pescadores consideran muy baja). Se capturan tortugas desde Mayo a Septiembre e incluso, como se ha comprobado, a principios de Octubre; se acepta como cifra muy prudente un total de 18 semanas. Según estos datos, se tiene:

$$87 \times 5 \times 2.4 \times 18 = 17.712 \text{ tortugas anuales}$$

Es preciso insistir que la media de capturas, así como la de días de pesca por semana son ambas ciertamente modestas, por lo que este cálculo es extremadamente conservador.

Los pescadores coinciden en que un palangre que quede calado durante el día es mucho más eficaz en la captura de tortugas. En ocasiones el tráfico marítimo u otras causas parten los cabos del arte, y un fragmento más o menos largo queda en el mar hasta que es localizado. Este accidente incrementa la cifra de tortugas capturadas.

Se han encontrado en algunas ocasiones tortugas muertas en la costa con un anzuelo en el tracto digestivo. Pero no tan frecuentemente como cabría esperar de las cifras anteriores. ¿Pueden estos animales resistir el trauma ocasionado por un anzuelo de 7 cm o mayor en el esófago?. No podemos contestar este interrogante. Nuestros informadores no coinciden en ello, y sólo uno de ellos afirma haber capturado una tortuga que tenía restos de un viejo anzuelo. Por otra parte, en el acuario de Marynland (Mallorca), una tortuga cautiva ayunó durante un mes hasta que expulsó (no se conoce por que orificio) un anzuelo de palangre, de unos 5 cm, sólo algo desgastado en su extremo superior (J. OLIVER com. pers.).

La posibilidad de resistencia de esta especie a la agresión que supone el anzuelo es un aspecto que merece ser investigado con urgencia.

OTRAS INFORMACIONES

Durante 1986, se ha procedido al marcado de una serie de *Caretta caretta*, gracias a la colaboración de la Universidad de Florida (Dr. Archie Carr), que proporcionó las marcas y el aplicador. La inscripción de la anilla es:

Reward Premio Remite Send Dept. Biol. U.F.

Gainesville. Fl. USA. K5701 (y siguientes números)

La tabla 4 resume los datos de estos animales.

Anilla	fecha	Localidad ¹	Long. (cm)	Peso ² (Kg)	Observaciones ³
01	31-7-85	39°50'N 3°10'E	26	2,7	Red
02	28-8-85	39°20'N 2°E	49	19,5	Anzuelo
04	2-9-85	39°40'N 2°20'E	65	-	3 Anzuelos!
05-06	1-10-85	39°50'N 2°30'E	57	20,5	Anzuelo
07-08	3-10-85	39°50'N 2°30'E	61	-	Anzuelo
09-10	4-10-85	39°20'N 2°30'E	52	28	Anzuelo
11-12	5-10-85	39°20'N 2°E	48	17	Anzuelo
13-14	5-10-85	39°20'N 2°E	57	-	Anzuelo extraído
15-16	5-10-85	39°20'N 2°E	54	-	Anzuelo
17-18	5-10-85	39°20'N 2°E	51	22	Anzuelo
19-20	5-10-85	39°20'N 2°E	51	20	Anzuelo extraído
21-22	5-10-85	39°20'N 2°E	66	-	Anzuelo
24	5-10-85	39°20'N 2°E	54	-	Anzuelo
26-27	5-10-85	39°30'N 2°20'E	54	-	Anzuelo
28-29	28-10-85	39°50'N 3°20'E	20	2	Red
30-31	9-12-85	39°30'N 2°20'E	48	-	Anzuelo extraído

¹ Se da la localidad aproximada del centro de la zona faenada en cada fecha, sin precisar la de captura o suelta de cada animal.

² Pesadas mediante dinamómetros de suspensión, sin que fuera posible hacerlo con los ejemplares que superaban los 30 Kgs., que se indican con un guión.

³ Se indica si el animal fue liberado con el anzuelo en su interior, o si fue capturado por otros métodos.

Tabla 4.--- Datos de los ejemplares de *Caretta caretta* en Mallorca en 1986.

Data on marked specimens of *Caretta caretta* in Mallorca in 1986.

Un fenómeno del que se han tenido noticias, y que merece una referencia pese a la vaguedad con que debe, por el momento, presentarse, es el de una supuesta concentración de tortugas a finales de verano, cuando menos frente a la costa N. de Mallorca. En 1983, durante el desarrollo de las entrevistas informativas con pescadores, D. Emilio Sans, de Sóller, refirió haber observado a 5 o 6 millas de la costa entre 100 y 150 tortugas en un sólo día en una fecha inconcreta del mes de Septiembre de 1982. En 1985 otro pescador del mismo puerto observa, los días 9, 11 y 16 de octubre, 45, 30 y 28 tortugas respectivamente, en pequeños grupos a unas 15 o 20 millas de la costa. Estas observaciones pueden indicar la posibilidad de desplazamientos migratorios de estos reptiles, hasta ahora no descritos en nuestras aguas, y merecen ser investigados, aunque también es posible que tenga lugar una concentración debida a corrientes o surgencias que enriquezcan este área en el alimento de estos animales.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de numerosas personas, que integran el SECONA (Servici de Conservació de la Naturalesa). De forma directa, han intervenido en el alguna de las fases del mismo Miquel PONS, Llorenç CAPELLA, Francesc LILLO, (observaciones en pesqueros), Guillem ALOMAR y Miquel ROIG. Han proporcionado informaciones relevantes A. Grau, J.C. Rey (I.E.O., Málaga) y numerosos pescadores. Entre ellos debemos especial gratitud a la tripulación del "Nuevo San Francisco de Asís", por su hospitalidad a bordo durante la campaña, El Dr. Archie Carr (U. de Florida) estimuló amablemente la continuación del estudio, y proporcionó los medios necesarios par el correcto marcado de los animales.

BIBLIOGRAFIA

- BALAZS, G.H. 1982.- Driftnets Catch Leatherback Turtles. *Oryx*, 16: 428-430.
- BARCELÓ, F. 1876.- Catálogo de los reptiles y de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en las islas Baleares. *Nuevos apuntes para la fauna balear*. Palma de Mallorca.
- BRUNO, S. 1978.- Le tartarughe nei mari italiani a nel Mediterraneo. *Natura et montagna*, 25(3): 5-17.
- BUSTARD, R. 1972.- *Sea Turtles. Natural History and Conservation*. W. Collins Sons & Co. 220 p. New York & London.
- CAPOCACCIA, L. 1967.- Variabilità della popolazione mediterraneo di *Caretta caretta* (L.) (Testudines). *Ann. del Mus. di St. Nat.*, 26: 1-22.

- FOLCH, R. (ed.) 1976.- *Natura, ús o abús? Llibre Blanc de la Natura als Països Catalans*. Ed. Barcino. 570 p. Barcelona.
- FRAZIER, J.G. 1980.- Marine turtles and problems in coastal management. *Proceedings of the second symposium on Coastal and Ocean management*. (B.L. EDGE, ed.). Am. Soc. Civ. Engn. 2395-25411.
- FRITTS, TH.H. 1982.- Plastic bags in the intestinal tracts of Leathernach marine turtles. *Herp. Review*, 13: 3.
- MALUQUER, J. 1919.- *Les tortugues de Catalunya*. Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, ser. zool., 8. 159 p. Barcelona.
- MAYOL, J. 1973.- Los vertebrados de Cabrera y sus islas. *Vida Silvestre*, 8: 207-213.
- MAYOL, J. 1985.- *Rèptils i anfibis de les Balears*. Man. d'introducció a la Naturalesa, 6. Ed. Moll. 234 p. Palma.
- PRITCHARD, P.C.H. *et al.*, 1984.- *Manual sobre técnicas de investigación y conservación de las tortugas marinas*. 2ª ed. Simposium sobre tortugas del Atlántico occidental. Iocaribe.
- SALVADOR, A. 1978.- Materiales para una "Herpetofauna balearica" 5. Las Salamandras y Tortugas del archipiélago de Cabrera. *Doñana Acta Vertebrata*, 5: 5-17.
- SALVADOR, A. 1985.- *Guia de campo de los anfibios y reptiles de la península ibérica, islas Baleares y Canarias*. Ed. S. García. 260 p. León.

NUEVO YACIMIENTO DEL PLEISTOCENO SUPERIOR EN LA PLAYA DE "SA FONT SALADA" (BALEARES)

D. VICENS⁽¹⁾ & F. GRACIA⁽²⁾

PALABRAS CLAVE: Cuaternario, sedimentos marinos, *Bivalvia*, *Gastropoda*.

KEYWORDS: Quaternary, sea sediments, *Bivalvia*, *Gastropoda*.

RESUMEN. El hallazgo de un nuevo yacimiento del Pleistoceno superior en la playa de "Sa Font Salada" en la finca de Aubarca (Artá), constituye hasta la fecha, el segundo yacimiento en importancia de la zona oriental en la costa Norte de Mallorca, por su riqueza faunística y por contener especies características del Eutyrrheniense.

El presente trabajo trata de la estratigrafía y de la fauna contenida en los sedimentos pleistocénicos de dos localizaciones cercanas. Una de ellas se encuentra en la desembocadura del torrente, mientras que la otra dista de la anterior unos 100 metros, alejada de la influencia directa de sus aguas. Destaca el hallazgo de un fragmento del *Gastropoda Strombus bubonius* (Lamarck) que representa hasta la fecha la tercera cita de esta especie en la costa Norte de Mallorca.

SUMMARY. NEW DEPOSIT OF THE UPPER PLEISTOCENE AT THE BEACH OF "FONT SALADA", BALEARIC ISLANDS." The newly discovered deposit of the Upper Pleistocene at the beach of "Font Salada", on the property "Aubarca", in Artá (Majorca) is, to date, the second most important of the East side of the northern

⁽¹⁾ C/ G. Font Martorell n 18, 1-1, 07011 Palma de Mallorca.

⁽²⁾ C/ Cazador nº 3, 1, 07002 Palma de Mallorca.

coast of Mallorca, due to its faunistic abundance and to the presence of species belonging to the Eutyrrhenian.

The stratigraphy and fauna corresponding to the Pleistocene sediments at two sites close to each other are studied. One site is at the mouth of a temporary stream, while the other is about 100 m away, not subject to the effects of its waters. We note the discovery of a fragment of Gastropoda: *Strombus bubonis* (Lamarck), which is the third record for the north coast of Majorca.

RESUM. NOU JACIMENT DEL PLEISTOCÉ SUPERIOR. PLATJA DE SA FONT SALADA (BALEARIS). La troballa d'un nou jaciment del Pleistocé superior a la platja de Sa Font Salada, a la finca d'Aubarca (Artá), constitueix fins ara, el segon jaciment en importància de la zona oriental de la costa Nord de Mallorca, per la seva riquesa faunística i per la presència d'espècies característiques de l'Eutyrrhenià.

En aquest treball estudiam l'estratigrafia i la fauna continguda en els sediments pleistocens de dues localitzacions properes. Una d'elles es troba a la desembocadura d'un torrent, mentres que l'altra dista de l'anterior uns 100 mètres, allunyada de l'influència directa de les seves aigües.

Es remarcable la troballa d'un fragment del *Gastropoda Strombus bubonius* (Lamarck) que representa fins ara la tercera cita d'aquesta espècie a la costa Nord de Mallorca.

INTRODUCCION

En la Costa Norte de Mallorca son escasos los yacimientos del Pleistoceno superior, siendo estos abundantes en el Sur y Levante de la Isla, por lo que este nuevo yacimiento contribuye al mejor conocimiento del Cuaternario de la costa septentrional de Mallorca.

En este yacimiento, situado en el termino municipal de Artá, en la finca de Aubarca (figura 1), la playa de "Sa Font Salada" rellena el lecho de la desembocadura de un torrente, presentándose formaciones dunares actuales en la parte posterior de la misma (figura 2).

Cabe destacar que en el presente trabajo se estudian dos localizaciones fosilíferas cercanas, pero de facies y edad diferentes. Una de ellas se halla en el margen occidental de la desembocadura del torrente (figuras 1, 2 y 3), similar en fauna y estratigrafía al "Caló des Cans" (CUERDA y GALIANA, 1976).

En el margen opuesto, es decir, el derecho mirando al mar, se presenta la misma estratigrafía que en el margen occidental, pero la presencia de restos fósiles es escasa ya que este margen ha sufrido una mayor erosión por parte de las aguas torrenciales.

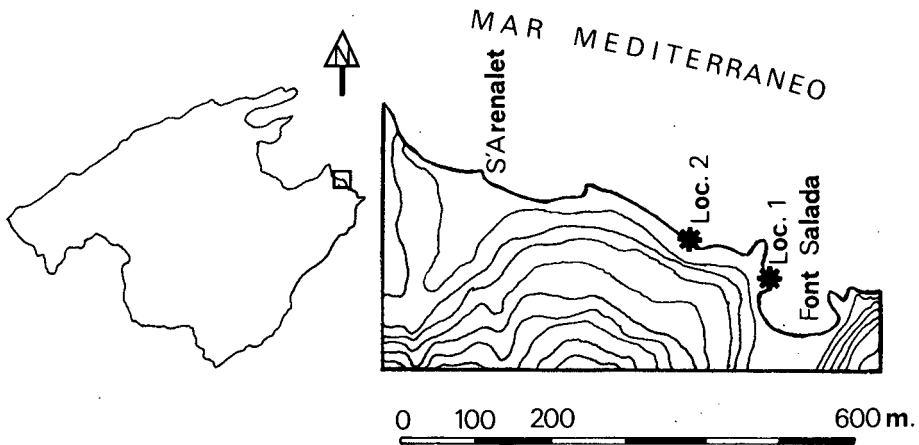


Fig. 1.- Situación de la playa de "Sa Font Salada" en la costa de Artá.

Location of "Sa Font Salada" beach on Artá's coast.

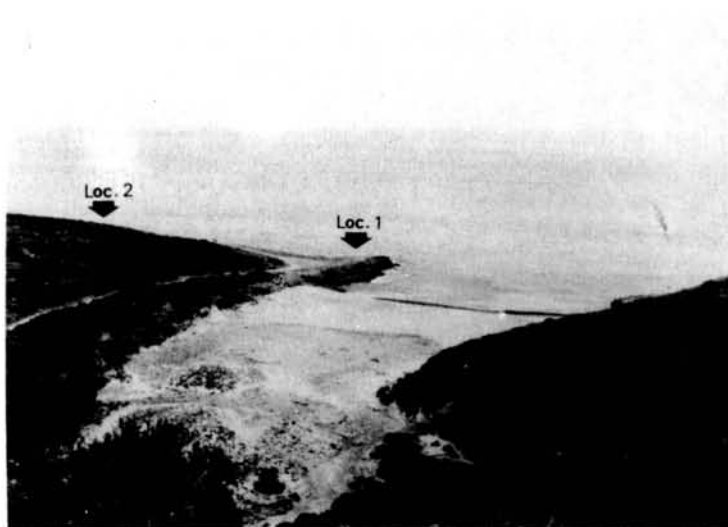


Fig. 2.- Playa de "Sa Font Salada".
"Sa Font Salada" beach.



Fig. 3.- Margen occidental de la playa (localización 1). A y B indican donde han sido tomadas las figuras 5 y 6 respectivamente.

Western end of the beach (location 1). A and B show where figures 5 and 6 were taken.

CONSIDERACIONES ESTRATIGRAFICAS Y PALEONTOLOGICAS

LOCALIZACION 1

En la localización 1, se observa el corte estratigráfico representado en las figuras 4, 5 y 6.

a) Formación dunar risiense de color gris, cuya base subyace por debajo del actual nivel del mar. Dicha duna sufrió una erosión marina fruto de la cual existe una amplia plataforma de erosión situada aproximadamente a un metro sobre el nivel del mar.

En la parte superior de este horizonte se observan bloques arrastrados y removidos por el mar. Sobre las dunas basales se aprecian restos de arenas de final de playa, conteniendo las siguientes especies:

MOLUSCOS

Acanthocardia tuberculata (Linné)

Thais haemastoma (Linné)

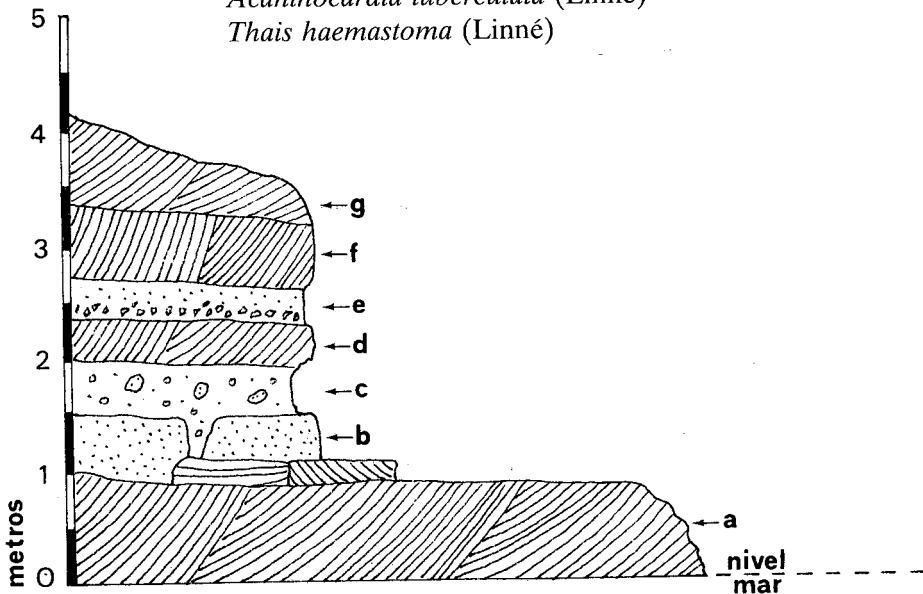


Fig. 4.- Corte estratigráfico que se puede observar en la playa de "Sa Font Salada" (localización 1). Ver explicación en el texto.

Stratigraphic section at "Sa Font Salada" beach (in location 1). Explanation in the text.

b) Sobre la duna basal, aparecen sedimentos marinos de color blanquecino, muy cementados. Son microconglomerados, que contienen cantos rodados de mayor tamaño y fauna fósil. Dichos sedimentos se presentan en bloques discontinuos a lo largo del estrato. Su espesor está comprendido entre los 0'4 y 0'5 metros, no sobrepasando 1'60 metros sobre el nivel del mar.

Entre la fauna marina hallada en estos sedimentos se han recogido algunas especies termófilas, actualmente extintas en nuestra costa (+) y otras en regresión en el Mediterráneo (-). La lista de especies es la que sigue:

MOLUSCOS

- *Arca noae* Linné
- *Barbatia plicata* (Chemnitz)
- *Glycymeris* sp. (juv.)
- + *Brachidontes senegalensis* (Lamarck)
- + *Lithophaga lithophaga* (Linné)
- + *Ctena decussata* (O.G. Costa)
- + *Chama gryphoides* Linné
- + *Pseudochama gryphina* (Lamarck)
- + *Acanthocardia tuberculata* (Linné)
- + *Irus irus* (Linné)
- + *Chamelea gallina* (Lineé)
- + *Petricola lithophaga* (Retzius)
- + *Patella aspera* Lamarck
- + *Patella lusitanica* Gmelin
- + *Patella ferruginea* Gmelin
- + *Patella* sp.
- + *Monodonta turbinata* (Born)
- + *Bivonia triquetra* (Bivona)
- + *Spiroglyphus glomeratus* (Bivona)
- + *Strombus bubonius* Lamarck
- + *Semicassis undulata* (Gmelin)
- + *Thais haemastoma* (Linné)
- + *Thais haemastoma* var. *nodulosa* (Monterosato)
- *Thais haemastoma* s. sp. *consul* (Chemnitz)
- *Cantharus viverratus* (Kiener)

ARTROPODOS

- Balanus perforatus* Bruguière

c) El nivel anteriormente descrito, está recubierto por otro nivel marino constituido por limos de color amarillo rojizo (7'5 YR 6/6, Munsell Soil Color Charts) y cantos rodados poligénicos, llegando a alcanzar los dos metros por encima del nivel del mar. Es frecuente encontrar cantos rodados de color blanquecino del nivel anterior.

Debido a la ausencia de especies típicas del Eutyrrheniense, se podrían atribuir estos sedimentos al Neotyrrheniense, sin embargo al tener tres niveles dunares por encima, no hemos dudado en datar estos sedimentos como Eutyrrheniense final.

Las especies halladas en este nivel son representativas de una facies distinta a la anterior. La más abundante es *Glycymeris violascens* frente a las restantes halladas. La lista de especies es la siguiente:

MOLUSCOS

- *Barbatia plicata* (Chemnitz)
- Glycymeris pilosa* (Linné)
- Glycymeris violascens* (Lamarck)
- Spondylus gaederopus* Linné
- Chama gryphoides* Linné
- Acanthocardia tuberculata* (Linné)
- Plagiocardium papillosum* (Poli)
- Donax trunculus* Linné
- Chamelea gallina* (Linné)
- Patella caerulea* (Linné)
- Astraea rugosa* (Linné) opérculos
- Theridium vulgatum* (Bruguière)
- Semicassis undulata* (Gmelin)
- Thais haemastoma* (Linné)
- Thais haemastoma* var. *nodulosa* (Monterosato)

d) Duna limosa de color rosado (7'5 YR 8/4, Munsell), con una potencia comprendida entre 0'25 y 0'35 metros. A medida que nos dirigimos a la zona septentrional del yacimiento, esta duna desaparece por completo, no hallando restos fósiles.

e) Este horizonte está integrado por dos subniveles. El inferior presenta cantos angulosos de diámetro variable, englobados por limos de color amarillo rojizos (5 YR 5/8, Munsell). Ello se corresponde con un período de actividad torrencial intenso. En el superior hay limos del mismo color y características, con menor presencia de cantos angulosos. Esto podría deberse a diferentes causas:



Fig. 5 y 6.- Localización 1. a) Formación dunar risiense. b) Sedimentos marinos eutyrrhenienses. c) Limos con cantos rodados. d) Duna limosa. e) Limos con fauna terrestre. f) y g) Dunas con fauna terrestre.

Location 1. a) Riss' dunes. b) Eutyrrhenian sea sediments. c) Silts with boulders. d) Silts with terrestrial fauna. f) and g) Dunes with terrestrial fauna.

- representar una disminución de la intensidad lluviosa.
- tener un origen eólico.
- proceder del arrastre de un suelo de alteración.
- etc.

Hemos hallado *Iberellus companyoni* (Aleron) en los limos superiores.

La potencia de este horizonte es de unos 0'4 metros aproximadamente, no sobrepasando el límite superior los 2'6 metros de altura sobre el nivel del mar.

f) Duna de color amarillo rojizo (7'5 YR 6/6, Munsell), muy limosa. Su potencia es de 0'6 a 0'8 metros.

g) Duna de color blanco rosado (7'5 YR 8/2, Munsell) de potencia variable debido a la erosión superficial, aunque la potencia mínima apreciada ha sido de 0'7 metros. En la parte superior hay una costra caliza de pequeño espesor.

Ambas dunas (f,g), por su posición estratigráfica, las atribuimos al Würmiense. Se observa en ellas rizocreaciones bien marcadas. La fauna terrestre hallada en ambas dunas es la misma, conteniendo el significativo *Mastus pupa* (Bruguière).

La lista completa de especies de moluscos terrestres es la que sigue:

Mastus pupa (Bruguière)

Helicella frater (Dorhn y Heynemann)

Iberellus companyoni (Aleron)

Tudorella ferruginea (Lamarck)

LOCALIZACION 2

En la segunda localización se observa la anomalía de que los sedimentos marinos se presentan incrustados en el acantilado a una altitud insospechada, hasta unos 4 metros sobre el nivel del mar (figura 7, 8).

Como dichos restos están simplemente adosados, esta circunstancia hace pensar que se trata de un relleno de grietas, en las cuales la violencia de las olas introducía arenas con especies de moluscos marinos, y posteriormente por desplome de grandes bloques, el contenido de las grietas quedó al descubierto. Las especies recogidas en estos sedimentos son las siguientes:

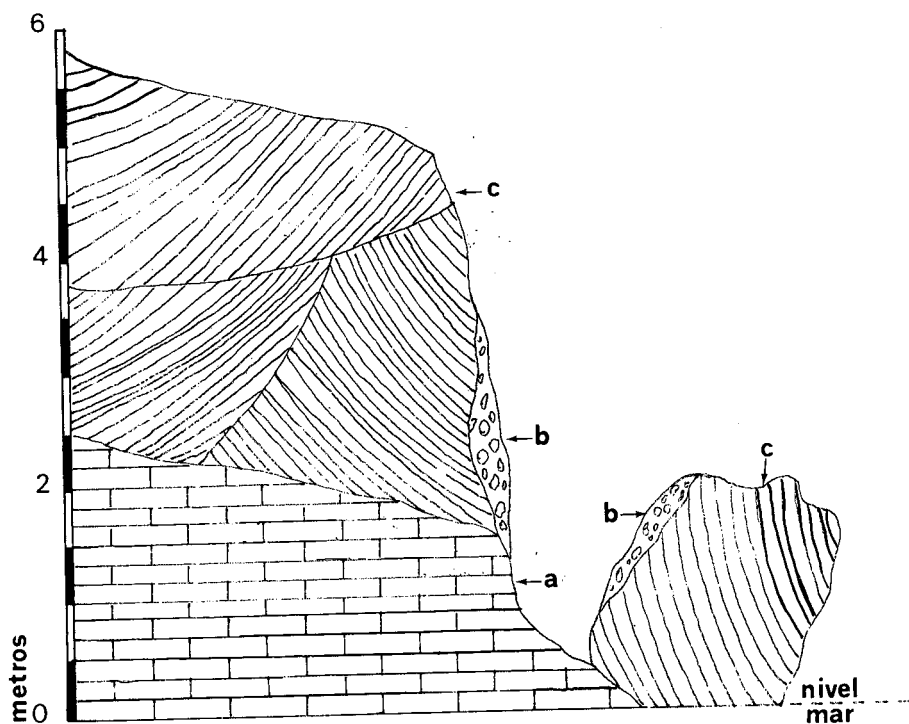


Fig. 7.- Corte estratigráfico de la localización 2. a) Mesozoico. b) Sedimentos marinos neotyrrenienses. c) Duna Würm.

Location 2 stratigraphic-section. a) Mesozoic. b) Neotyrrenian sea sediments. c) Würm dune.

MOLUSCOS

Arca noae Linné

Barbatia barbata (Linné)

Glycymeris pilosa. (Linné)

Glycymeris violacescens (Lamarck)

Spondylus gaederopus Linné

Lima lima(Linné)

Chama gryphoides Linné

Acanthocardia tuberculata (Linné)

Donax trunculus Linné

Callista chione (Linné)

Chamelea gallina (Linné)

Venerupis aurea (Gmelin)

Patella caerulea var. *subplana* Potiez et Michaud

Patella lusitanica Gmelin

Astraea rugosa (Linné) opérculos

Semicassis undulata (Gmelin)

La especie más abundante es *Glycymeris violacescens* bivalvo propio de una zona muy litoral con fondo arenoso-fangoso.

El color de los sedimentos y la presencia de cantos rodados, poligénicos, hace que sean de morfología muy similar a los del nivel c) de la localización 1, sin embargo su consistencia es menor.

Tanto el pequeño acantilado como los bloques caídos de éste son dunas, en las que hemos hallado los mismos moluscos terrestres que en las dunas superiores de la localización 1.

PALEOECOLOGIA Y SIGNIFICACION ESTRATIGRAFICA DE LA FAUNA RECOGIDA

LOCALIZACION 1

La significación ecológica de la fauna marina hallada en el horizonte b) de la localización 1, contiene especies de significación muy litoral, de fondo rocoso, como lo indican los siguientes géneros: *Patella*, *Monodonta*, *Bivonia*, *Thais*, *Balanus*.

Algunas de las especies de dichos géneros tienen su hábitat dentro de los límites de las mareas (*Patella* y *Balanus*), otras como *Lithophaga lithophaga* y *Petricola lithophaga* perforan la roca caliza y algunas viven en las cavidades



Fig. 8.- Localización 2. a) Mesozoico. b) Sedimentos marinos neotyrrenienses. c) Duna Würm.

Location 2. a) Mesozoic. b) Neotyrrenian sea sediments. c) Würm dune.

y hendiduras de las rocas del litoral, como *Arca*.

En una pequeña proporción hallamos especies de fondo arenoso como *Ctena decussata*, *Chamelea gallina* y *Strombus bubonius*.

Cabe destacar la presencia de una serie de especies denominadas del grupo de las "senegalesas", frecuentes en el Eutyrrheniense de Baleares, como son:

Brachidontes senegalensis (Lamarck)

Strombus bubonius (Lamarck)

Cantharus viverratus (Kiener)

Estas especies de valor estratigráfico se extinguieron en el Mediterráneo a consecuencia de las bajas temperaturas de la glaciación Würm.

Brachidontes senegalensis (Lamarck) vive actualmente en las costas senegalesas y en el Mar Rojo. Se ha introducido por el Canal de Suez nuevamente en el Mediterráneo, ocupando solamente la costa egipcia próxima al canal.

Strombus bubonius (Lamarck) se encuentra actualmente en las costas atlánticas africanas, desde Río de Oro a Angola e Islas de Cabo Verde.

Cantharus viverratus (Kiener) se halla en la costa occidental africana, desde Mauritania a Angola.

El hallazgo de un fragmento de *Strombus bubonius* es de especial interés, ya que en la costa Norte de la Isla de Mallorca únicamente ha sido citado en Can Picafort (BAUZA, 1946) y en la playa de San Juan en las inmediaciones de Mal Pas (CUERDA *et al.*, 1983).

Otra especie a la que se debe otorgar también un valor estratigráfico es *Barbatia plicata* (Chemnitz), hoy extinta en nuestras costas, pero no se la puede considerar del grupo de las "senegalesas" ya que no vive en las costas del Senegal, siendo su área de dispersión actual el Mar Rojo. Esta especie no sólo se ha hallado en el Eutyrrheniense, sino también en el Neotyrrheniense e incluso en el Pleistoceno inferior mediterráneo, debido a la mayor resistencia de dicha especie a los cambios de temperatura. Su desaparición se produce en la segunda fase del Würm.

Otras especies de especial interés son la *Patella ferruginea* (Gmelin) y *Thais haemastoma s. sp. consul* (Chemnitz) por estar en vías de regresión en nuestras costas. Ambas son muy raras en Baleares, siendo más frecuentes en las costas africanas, en donde buscan un clima más cálido que el hoy reinante en nuestras aguas.

Respecto al horizonte limoso c) de la localización 1, cabe señalar la ausencia de especies termófilas, salvo *Barbatia plicata* (Chemnitz), de mayor resistencia a los cambios de temperatura. Esta aportación limosa trajo consigo un cambio de facies, deducido de la fauna recogida en este horizonte, observando una pequeña proporción de gasterópodos frente a una gran abundancia de bivalvos de hábitat de fondo arenoso-fangoso, cuando ya se dejaban sentir las primeras bajas temperaturas del Würm, es decir, nos hallamos en el final del Eutyrrheniense.

Las especies halladas en este horizonte, y el tipo de sedimentos nos indujo a creer en una procedencia neotyrrheniense, sin embargo la existencia de tres depósitos dunares por encima de estos (ver figura 2), nos hace pensar que se trata de sedimentos del Eutyrrheniense final.

En las dos dunas superiores de la localización 1; aparece el significativo *Mastus pupa* (Bruguère), especie propia de clima cálido o templado, quedando limitada su distribución actual en las costas meridionales mediterráneas. Al no vivir actualmente en Baleares, la especie tiene interés estratigráfico. Se extingue en las Baleares Orientales debido a las bajas temperaturas de la última era glacial (Würm II). Esta especie no ha sido hallada en las Pitiusas.

LOCALIZACION 2

La fauna hallada en el relleno de grieta de la localización 2 determina un fondo arenoso-fangoso, con abundantes bivalvos y escasos gasterópodos, estos sedimentos son muy similares a los del horizonte c) de la localización 1, aunque cabe señalar que están menos cementados. No se ha hallado ninguna especie de valor estratigráfico, sin embargo, la fauna hallada en las dunas de la localización 2 es la misma que la hallada en las dunas superiores de la localización 1, hecho que nos hace pensar, no sin reservas, que la formación de ambos sistemas dunares sean coetáneos, en consecuencia los sedimentos introducidos en la grieta serían Neotyrrenienses.

AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer constar nuestro más sincero agradecimiento al Sr. D. Juan Cuerda por la inestimable ayuda que nos ha prestado en la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- BAUZA, J. 1946.- Contribución a la Paleontología de Mallorca. Notas sobre el Cuaternario. *Estudios geológicos*, 4: 199-204.
- CUERDA, J. 1975.- *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Instituto de Estudios Balcáricos. Dip. Provincial de Baleares. 304 págs. 51 figs y 20 láms. Palma de Mallorca.
- CUERDA, J. 1987.- *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno balear*. Publicaciones de la Caja de Baleares "Sa Nostra". 421 págs. 9 figs. y 30 láms. Palma de Mallorca.
- CUERDA, J y GALIANA, R. 1976.- Nuevo yacimiento de pleistoceno superior marino en la costa Norte de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*. 21: 115-124.
- CUERDA, J. SOLER, A. y ANTICH, S. 1983.- Nuevos yacimientos del Pleistoceno marino de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 27: 117-126.
- CUERDA, J.; ANTICH, S. y SOLER, A. 1984.- El Pleistoceno del torrente de Son Granada. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 28: 67-90.
- CUERDA, J.; ANTICH, S. y SOLER, A. 1985.- Las formaciones cuaternarias del torrente de Cala Blava en la Bahía de Palma (Baleares). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 29: 75-86.
- CUERDA, J.; ANTICH, S. y SOLER, A. 1986.- Las formaciones cuaternarias marinas de Cala Pi (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 30: 95-104.

NUEVAS APORTACIONES A LA FAUNA DE *CRUSTACEA DECAPODA* DE LAS ISLAS BALEARES

LL. GARCÍA SOCIAS¹ & F. GRACIA²

PALABRAS CLAVE: *Crustacea Decapoda*, nuevas citas, Baleares, Mediterraneo.

KEYWORDS: *Crustacea Decapoda*, new records, Balearic Islands, Mediterranean.

RESUMEN. Se citan 14 especies de *Crustacea Decapoda* nuevas para la fauna marina de las costas de Baleares, recolectadas entre los años 1982 y 1987, procedentes de capturas comerciales, de recolecciones manuales a poca profundidad y de muestreos efectuados con escafandra autónoma durante el programa CARBAL. Se hacen algunos comentarios sobre las distintas especies y se completa con una relación de taxones poco citados o que resultan nuevos para la fauna costera de la isla de Mallorca. Se aportan también algunos datos autoecológicos y biométricos.

SUMMARY. ADDITIONS TO THE FAUNA OF CRUSTACEA DECAPODA OF THE BALEARIC ISLANDS. Fourteen species of *Crustacea Decapoda* are recorded for the first time from the Balearic coastal waters. They were collected between 1982-1987. The specimens were from manual sampling in shallow water and from scuba diving during the CARBAL project. Some remarks about various species are given as well as a list of rarely reported or new taxa for the coastal fauna of the island of Mallorca. Some autoecological and biometric data are also given.

(1) C/ Victòria de 11 de Maig, 19. 07100 Sóller. Illes Balears.

(2) C/ Cazador, 3º, 1º. 07002. Palma de Mallorca. Illes Balears.

(1,2) Museu Balear de Cències Naturals, Ctra. Palma-Port de Sóller, Km 30; Camp d'en Prohom. 07100-Sóller (Mallorca).

RESUM. NOVES APORTACIONS A LA FAUNA DE CRUSTACEA DECAPODA DE LES ILLES BALEARS. Es presenten 14 espècies de *Crustacea Decapoda* noves per a la fauna marina de les costes de les Balears, recol·lectades entre els anys 1982 i 1987, procedents de pesques comercials, de recol·leccions manuals a poca fondària o bé de mostres mitjançant escafandre autònom durant el programa CARBAL. Es fan comentaris sobre les diferents espècies i es completa el treball amb una relació de taxons poc citats o que resulten nous per a la fauna costanera de l'illa de Mallorca. Es donen també algunes dades autoecològiques i biomètriques.

INTRODUCCION

Con el presente trabajo pretendemos iniciar una serie de artículos y notas faunísticas encaminados a establecer un inventario exhaustivo de la fauna de Crustáceos Decápodos del Mar Balear. En los últimos treinta años, el trabajo faunístico más importante realizado sobre este grupo en nuestras aguas es el de FOREST (1965), el cual cita 102 especies recogidas en dos cortas campañas del B.O. "Professeur Lacaze-Duthiers", durante los veranos de 1953 y 1954.

La restante bibliografía sobre el tema en las Baleares, que incluye tanto trabajos faunísticos como de otro tipo (pesqueros, ecología, biología, etc.), ha sido compendiada en un reciente artículo (GARCÍA SOCIAS & MASSUTÍ, 1987) en el que se establece para aguas de Baleares (*sensu lato*) un inventario de 185 especies.

Por nuestra parte, en los últimos años (1982-1987), hemos iniciado la recolección sistemática de decápodos en nuestras costas. Como resultado de estas recolecciones han aparecido 14 especies no citadas hasta el momento en nuestras aguas, tomando siempre como referencia el mencionado trabajo de GARCÍA SOCIAS & MASSUTÍ, 1987). Con esta aportación, el número de especies presentes en Baleares asciende a 199.

MATERIAL Y METODOS

Las recolecciones se han llevado a cabo mediante los métodos habituales y han consistido en capturas manuales a poca profundidad, pescas de arrastre con artes comerciales y muestreos sistemáticos con escafandra autónoma. Estos últimos se han desarrollado durante las campañas CARBAL 1985 y 1986, y el material obtenido nos ha sido confiado para su determinación.

También se han examinado contenidos estomacales de peces y de equinodermos.

LISTA DE ESPECIES Y MATERIAL EXAMINADO

FAMILIA OPLOPHORIDAE

Acanthephyra eximia S.I. Smith, 1886

Entre Sóller y Dragonera, W. Mallorca, arrastre, 5.07.85, 1 ♂, I.C: 27 mm.

Acanthephyra eximia, es una especie de amplia distribución, citada por primera vez en el Mediterráneo español por ZARIQUIEY ALVAREZ (1957) y esencialmente bentónica, capturada habitualmente entre 200 y 3700 metros (CROSNIER & FOREST, 1973).

FAMILIA HIPPOLYTIDAE

Thoralus sollaudi (Zariquiey Cenarro, 1935)

Cap de Formentor, N. Mallorca, cueva submarina, 3-5 metros, 28.06.85, 5 ♂, LC: 3 mm.

Colònia de Sant Jordi, S. Mallorca, 54 metros, "maërl", 12.07.85, 2 ♂ LC: 3,1 mm.

Thoralus sollaudi fue descrita por ZARIQUIEY CENARRO (1935), diferenciándola de la otra especie del mismo género *T. cranchii* (Leach, 1817), por la subdivisión del carpo del segundo pereiópodo en siete artejos (seis en *T. cranchii*), por la menor longitud del rostro, y por la hilera de dientes de la mitad distal inferior del meros de los pereiópodos tercero a quinto que están muy dilatados a este nivel (figura 1). Sin embargo, en parte de nuestro material

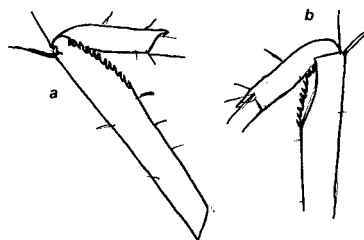


Fig. 1.- *Thoralus sollaudi*. Tercer pereiópodo del macho: a, vista externa; b, interna.

Thoralus sollaudi. Third pereopod of male: a, external view; b, internal view.

(Badia de Pollença), el segundo pereiópodo está subdividido solamente en seis artejos. No obstante, la forma y denticulación del mero de los pereiópodos 3-5 del macho, son idénticas a la de los figurados por ZARIQUIEY CENARRO (1935) y muy diferentes de los de *T. cranchii*.

Esta especie ha sido poco citada: costa catalana (ZARIQUIEY CENARRO, 1935; ZARIQUIEY ALVAREZ, 1946, 1968), Mediterráneo francés (LEDOYER, 1968).

Nuestros ejemplares proceden de una cueva submarina, igual que los citados por LEDOYER (1968) y de fondos de "maërl".

FAMILIA PALAEMONIDAE

Pontonia flavomaculata Heller, 1864.

Sóller, NW. Mallorca, arrastre, en el interior de ascidias, 10.03.85, 2 ♂, LC: 8-9 mm., 1 ♀, LC: 8 mm.

Pontonia flavomaculata es comensal de ascidias y los pocos ejemplares examinados se han encontrado en su interior. Citada de la costa catalana (ZARIQUIEY ALVAREZ, 1950, 1968).

FAMILIA SCYLLARIDAE

Scyllarus pygmaeus (Bate, 1888)

Sóller, NW. Mallorca, trasmallo, 25.05.85, 2 ♀ ovígeras, LC: 11-13,5 mm. Entre Cala Varques y Cap Pinar, arrastre, 40-48 metros, algas, 04.09.87, 1 ♀ ovígera, LC: 14,6 mm.

Entre Cap Pinar y Porto Cristo, E. Mallorca, arrastre, 63 metros, fango y algas, 11.09.87, 1 ♀ ovígera, LC: 10 mm.

Entre Porto Cristo y Punta de n'Amer, E. Mallorca, arrastre, 57 metros, *Vidalia* sp. y fango, 14.09.87, 1 ♀, LC: 10,5 mm.

Scyllarus pygmaeus es poco abundante en el área estudiada. Los ejemplares examinados proceden de fondos variados: fango, algas (*Vidalia volubilis*), aunque también de fondos rocosos. Las hembras ovígeras observadas llevaban huevos de 0,40 mm.

Costas catalanas (ZARIQUIEY ALVAREZ, 1968).

FAMILIA CALLIANASSIDAE

Callianassa tyrrhena (Petagna, 1792)

Port de Sóller, W. Mallorca, 1 metro, arena y *Posidonia*, 06.10.84, 1 ♀, LC: 5,5 mm.

Callianassa tyrrhena está citada del Mediterráneo español de Cadaqués (ZARIQUIEY ALVAREZ, 1968) y de Málaga (GARCÍA RASO, 1983). Según DE SAINT LAURENT & BOZIC (1972), esta especie es bastante frecuente en las costas mediterráneas francesas. En aguas ibéricas parece ser que es mucho más rara (GARCÍA RASO, 1983).

FAMILIA PAGURIDAE

Pagurus chevreuxi (Bouvier, 1896).

Badia de Pollença, N. Mallorca, 40 metros, coralígeno, 26.05.85, 1 sp., LC: 3,1 mm.

Cap de Formentor, N. Mallorca, 41'5 metros, coralígeno (*Mesophyllum lichenooides*, *Lithophyllum expansum*, *Peyssonella* sp., *Lithothamnion* sp., *Hali-medea* sp., briozoos), 22.05.86, 1 ♂, LC: 3 mm.

Según nuestros datos, *Pagurus chevreuxi*, solo ha sido señalado en tres ocasiones en aguas ibéricas: costas de Cataluña (ZARIQUIEY ALVAREZ, 1950; CARBONELL, 1984) y Alborán (GARCÍA RASO, 1985). Nuestros ejemplares se hallaron alojados en conchas de *Gibbula* sp., totalmente recubiertas de un briozoo indeterminado.

Nematopagurus longicornis A. Milne Edwards & Bouvier, 1892.

Entre Sur de Cap Llamp y Punta Cala Figuera, SW. Mallorca, arrastre, 125 metros, fango, 23.04.87, 1 ♀, LC: 7 mm.

Nematopagurus longicornis es de distribución atlanto-mediterránea y considerada como muy rara por ZARIQUIEY ALVAREZ (1968). Según nuestros datos, solamente ha sido citada en una ocasión en el Mediterráneo español: Cadaqués (ZARIQUIEY ALVAREZ, 1968). GARCÍA RASO (1982), no incluye esta especie en el completo estudio realizado en aguas del SE español, por lo tanto esta sería la segunda cita de esta especie en aguas mediterráneas ibéricas. Conocida también del Golfo de Nápoles (FENIZIA, 1937).

En nuestro ejemplar (figura 2), los terceros pereiópodos son bastante más largos que los segundos, al contrario de lo apuntado por BOUVIER (1940).

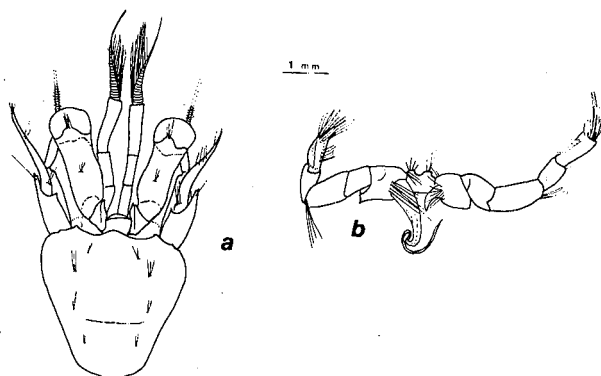


Fig. 2.— *Nematopagurus longicornis*. a, cefalotórax en vista dorsal; b, quintos pereiópodos del macho con los tubos sexuales.

Nematopagurus longicornis. a, dorsal view of carapace; b, fifth pereiopods of male, with sexual ducts.

FAMILIA GALATHEIDAE

***Munida iris* ssp. *rutllanti* Zariquiey Alvarez, 1952**

Entre Sur de Dragonera y el Cap de la Mola, SW. Mallorca, arrastre, 200-215 metros, fondo de Crinoideos, 11.06.87, 20 ♂, LC: 11,1-17,5 mm., 9 ♀ ovígeras, LC: 11,8-16,1 mm.

Munida iris ssp. *rutllanti*; subespecie descrita por ZAQUIEY ALVAREZ (1952), en base a material procedente del Norte de Africa. Posteriormente ha sido señalada en las costas catalanas (SARDÀ y PALOMERA, 1981) y en Alborán (GARCÍA RASO, 1985). Nuestros ejemplares han sido capturados en fondos con abundantes crinoideos.

FAMILIA ATELECYCLIDAE

***Atelecyclus rotundatus* (Olivi, 1792).**

Sóller, NW. Mallorca, trasmallo, 30-40 metros, *Vidalia* sp., 01.08.84, 1 ♂, LC: 23 mm; 05.09.86, 1 ♀, LC: 20 mm.

Sur de Cap Regana, S. Mallorca, arrastre, 56 metros, *Vidalia* sp., 25.03.87, 2 ♂, LC: 21,6-22 mm., 1 ♀, LC: 22 mm.

Entre Cap Llamp y Punta Barbina, SE. Mallorca, arrastre, 74-95 metros, fondo rocoso, 11.06.87, 2 ♂, LC: 20,3-25,1 mm.

Entre Cap Pinar y Porto Cristo, SE. Mallorca, arrastre, 63 metros, *Vidalia* sp., 11.09.87, 1 ♂, LC: 24,5 mm.

Atelecyclus rotundatus es común en todo el Mediterráneo occidental, pero no figura en ningún trabajo de Baleares. Es común en fondos con *Vidalia volubilis*.

***Atelecyclus undecimdentatus* (Herbst, 1783)**

Badia de Palma, S. Mallorca, arena, 15.07.82, 1 ♂, LC: 31 mm.

Leg. M. Forés.

Atelecyclus undecimdentatus es mucho más raro en el Mediterráneo y ha sido citado de Málaga (GARCÍA RASO, 1984). No conocemos ninguna cita más en el Mediterráneo ibérico.

FAMILIA THIIDAE

***Thia scutellata* (Fabricius, 1793)**

Sóller, NW. Mallorca, 30 metros, contenido estomacal *Astropecten* sp., 16.02.85, 1 ♀, LC: 13 mm.

El único ejemplar examinado de *Thia scutellata* ha sido encontrado en el interior del estómago de un asteroideo (*Astropecten* sp.). Parece ser bastante frecuente en todas las costas mediterráneas españolas (ZARIQUIEY ALVAREZ, 1968; GARCÍA RASO, 1984).

FAMILIA PORTUNIDAE

***Bathynectes maravigna* (Prestandrea, 1839)**

Sóller, NW. Mallorca, arrastre, 01.06.82, 1 ♂, LC: 31 mm ; 13.02.85, 1 ♂, LC: 20 mm.

Bathynectes maravigna ha sido capturado frecuentemente en las costas orientales de la península (ZARIQUIEY ALVAREZ, 1946; 1968; SARDÁ Y PALOMERA, 1981; GARCÍA RASO, 1984).

FAMILIA GRAPSIDAE

Pachygrapsus maurus (Lucas, 1846)

Sóller, NW. Mallorca, 0 metros, playa rocosa, 01.08.84, 1 ♂, LC: 11,5 mm.; bulto a la deriva, 0 metros, 15.11.86, 1 ♀, LC: 8 mm.

Pachygrapsus maurus se ha asociado siempre al "trottoir" de *Lithophilum tortuosum* (ZARIQUIEY ALVAREZ, 1948; 1968). También en arena y rocas (GARCÍA RASO, 1984). Nosotros lo hemos encontrado sobre rocas juntamente con *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787) y sobre bultos a la deriva acompañado de *Planes minutus* (Linnaeus, 1758). Uno de los ejemplares estaba parasitado por un saculínido.

Brachynotus foresti Zariquiey Alvarez, 1968.

Badia de Palma, S. Mallorca, 1 metro, arena y piedras con *Codium* sp., 16.07.85, 8 ♂, LC: 7-14 mm, 2 ♀, LC: 8-9 mm, 10.07.86, 2 ♂, LC: 11-12,5 mm.

Brachynotus foresti fue descrita por ZARIQUIEY ALVAREZ (1968) y es conocida de las costas orientales de la península (ZARIQUIEY ALVAREZ, op. cit.; SANZ, 1986). FROGLIA & MANNING (1978), la citan de diferentes localidades del Adriático y del norte de Africa, dando como medidas máximas LC: 12 mm. Las hembras de Palma llevan huevos de 0,36 mm. de diámetro.

CONCLUSIÓN Y APÉNDICE

Ninguna de las especies mencionadas en la lista y comentarios precedentes, ha sido citada hasta el momento en el Mar Balear (cf. GARCÍA SOCIAS & MASSUTI, 1987), a pesar de que algunas de ellas son bastante frecuentes e incluso comunes en el Mediterráneo occidental. La ausencia de estas últimas en los trabajos faunísticos realizados hasta el presente en aguas de Baleares y muy especialmente en el completo trabajo de FOREST (1965), sólo es atribuible a que, incluso en este caso, se trata de campañas realizadas en un breve espacio de tiempo y nunca a una labor de recolección continuada durante varios años.

A continuación, y a modo de apéndice, queremos señalar una serie de especies de las cuales hay muy pocas citas en aguas de Baleares, o bien que habiendo sido señaladas en nuestras islas, son novedades para las costas de la isla de Mallorca. Estas últimas se indican mediante un asterisco.

**Eualus occultus* (Lebour, 1936). Colònia St. Jordi, 9.7.85, 2 ♂, 2 ♀.

**Synalpheus gambarelloides* (Nardo, 1847). Badia de Pollença, 26.06.85, 1 ♂ 22.05.86, 4 sp.

**Procesa elegantula* Nouvel & Holthuis, 1957. Entre Porto Cristo y Punta de n'Amer, 14.09.87, 2 sp.

Galathea nexa Embleton, 1834. Badia de Pollença, 25.06.85, 1 ♀ ovígera. 8.08.86, 1 ♀.

**Galathea bolivari* Zariquiey Alvarez, 1950. Badia de Palma, 17.05.84, numerosos ejemplares. Badia de Pollença, 26.06.85, 1 ♀ ovígera, 1 sp. parasitado por un rizocéfalo.

**Pisidia bluteli* (Risso, 1816). Port de Cabrera, 14.05.84, 2 ♂, 2 ♀ ovígeras. Portals Vells, 28.07.85, 1 ♂, 1 ♀.

Albunea carabus (Linnaeus, 1758). Cala Romagueral, 5.07.87, 1 ♀ ovígera.

**Ebalia edwardsi* Costa, 1838. Badia de Pollença. 6.08.86, 1 ♀. Colònia de St. Jordi, 9.07.85, 1 ♂.

**Sirpus zariquieyi* Gordon, 1953. Badia de Pollença, 28.06.85, 1 ♂.

**Liocarcinus vernalis* (Risso, 1816). Badia d'Alcúdia, 15.12.82, 1 ♀.

AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer constar nuestro agradecimiento hacia Catalina Massutí, por habernos cedido material faunístico procedente del programa CARBAL (campanías 1985 y 1986), y permitirnos incluirlo en la presente nota.

BIBLIOGRAFIA

- BOUVIER, E.L., 1940. Décapodes marcheurs. *Faune de France*, 37: 1-404.
- CARBONELL, J., 1984. Crustacis de les Illes Medes. In: *Els sistemes naturals de les Illes Medes* (J. ROS, I. OLIVELLA & J.M. GILI, Eds.): 505-530. Institut d'Estudis Catalans.
- CROSNIER, A. & J. FOREST, 1973. Les crevettes profondes de l'Atlantique oriental tropical. O.R.S.T.O.M. *Faune tropicale*, 19: 1-409.
- DE SAINT LAURENT, M. & B. BOZIC, 1972. Diagnoses et tableau de détermination des Callianasses de l'Atlantique nord oriental et de Méditerranée (*Crustacea, Decapoda, Callianassidae*). *Thalassia Jugoslavica*, 8 (1): 15-40.

- FENIZIA, G., 1937. Species e varietá dei generi *Catapaguroides* M. Edwards e Bouvier, *Anapagurus* Henderson e *Nematopagurus* M. Edwards e Bouvier. *Annu. Mus. zool. Napoli*, 7 (2): 1-40.
- FOREST, J., 1965. Campagnes du "Professeur Lacaze-Duthiers" aux Baléares: Juin 1953 et Août 1954. Crustacés Décapodes. *Vie et Milieu*, 16 (1-B): 325-413.
- FROGLIA, C. & R.B. MANNING, 1978. *Brachynotus gemmellari* (Rizza, 1839), the third mediterranean species of the genus (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Proc. Biol. Soc. Washington*, 91 (3): 691-705.
- GARCÍA RASO, J.E., 1982. Contribución al estudio de los Pagúridos (Crustacea, Decapoda, Anomura) en el litoral sudmediterráneo español. *Inv. Pesq.*, 46 (3): 493-508.
- GARCÍA RASO, J.E., 1983. Aportaciones al conocimiento de los *Thalassinidea* Latreille, 1831 (Crustacea, Decapoda) del sur de España. *Inv. Pesq.*, 47 (2): 317-324.
- GARCÍA RASO, J.E., 1984. Brachyura of the coast of Southern Spain (Crustacea, Decapoda). *Spixiana*, 7(2): 105-113.
- GARCÍA, RASO, J.E., 1985. Nuevas aportaciones a la fauna de crustáceos decápodos de la isla de Alborán (España). Actas do II Congreso Iberico de Entomologia. *Bol. Soc. portuguesa Entom. Supl.* 1: 11-18.
- GARCÍA SOCIAS, LL. & C. MASSUTI, 1987. Inventari bibliogràfic dels Crustacis Decàpodes de les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears.*, 31: 67-92.
- LEDOYER, M., 1968. Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome. IV. Synthèse de l'étude écologique. *Rev. Trav. st. mar. Endoume*, 44 (60): 126-295.
- SANZ, A., 1986. Crustacea Decapoda costeros del Faro de Cullera (Mediterráneo Occidental). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 10: 13-19.
- SARDÀ, F. & I. PALOMERA, 1981. Crustáceos Decápodos capturados durante la campaña "Mediterráneo II" (Marzo, 1977) en el mar catalán. *Res. Exp. Cient.*, 9: 143-150.
- ZARIQUIEY ALVAREZ, R., 1946. *Crustáceos Decápodos Mediterráneos*. Instituto español de Estudios Mediterráneos. Barcelona, 1-181.
- ZARIQUIEY ALVAREZ, R., 1948. Decápodos españoles. I. Formas mediterráneas nuevas o interesantes. *Eos*, 24: 257-309.
- ZARIQUIEY ALVAREZ, R., 1950. Decápodos españoles. III. Más formas interesantes del Mediterráneo y de las costas españolas. *Eos*, 26: 73-113.
- ZARIQUIEY ALVAREZ, R., 1952. Estudio de las especies europeas del gen. *Munida* Leach, 1818. *Eos*, 28: 143-231.
- ZARIQUIEY ALVAREZ, R., 1957. Decápodos españoles. XI. La *Acantheephyra eximia* S.I. Smith 1884 (Crust. dec. nat.) en las costas mediterráneas españolas. *Inv. Pesq.*, 10: 3-15.
- ZARIQUIEY ALVAREZ, R., 1968. Crustáceos Decápodos Ibéricos. *Inv. Pesq.*, 32: 1-510.
- ZARIQUIEY CENARRO, R. 1935. Crustáceos del Mediterráneo. (Decap. macrur.) Familia *Hippolytidae* S. Bate. Géneros *Thor* Kingsley y *Spirontocaris* S. Bate. *Butll. Inst. catal. Hist. Nat.*, 35: 233-250.

NUEVOS DATOS SOBRE LA FAMILIA ZONITIDAE (GASTROPODA: PULMONATA: STYLOMMATOPHORA) EN IBIZA

K. 'ALTONAGA⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Zonitidae, Gastropoda, Pulmonata, Pitiusas.

KEYWORDS: Zonitidae, Gastropoda, Pulmonata, Ibiza.

RESUMEN. Se ha realizado una recopilación bibliográfica correspondiente a la familia Zonitidae de la isla de Ibiza, fruto de la cual se ha obtenido el siguiente elenco específico: *Vitrea gasulli*, *V. striata* y *Oxychilus pityusanus*. Además, se aportan datos sobre la morfología conquiológica y genital de esas especies.

RESUM. NOVES DADES SOBRE LA FAMILIA ZONITIDAE (GASTROPODA: PULMONATA: STYLOMMATOPHORA) A EIVISSA. S'ha realitzat el recull bibliogràfic corresponent a l'illa d'Eivissa, del qual s'ha obtingut el següent elenc específic: *Vitrea gasulli*, *V. striata* i *Oxychilus pityusanus*. A més, s'aporten dades sobre la morfologia conquiològica i genital d'aquestes espècies.

LABURPENA. EIVISSA IRLAKO ZONITIDAE (GASTROPODA: PULMONATA: STYLOMMATOPHORA) FAMILIARI BURUZKO DATU BERRIAK. Eivissa irlari buruzko bibliografiaren berrikustapena burutu da, ondorioz hurrengo espezie-zerrenda lortu delarik: *Vitrea gasulli*, *V. striata* eta *Oxychilus pitysanus*. Halaber, espezie horien maskor eta ugal aparatuen morfologiari buruzko datuak eskuratu dira.

¹ Zoología Laborategia Zientzi Fakultatea Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
Posta-Kutxa: 644 48080 Bilbao. Espainia.

SUMMARY. NEW DATA ON ZONITIDAE FAMILY (GASTROPODA: PULMONATA: STYLOMATOPHORA) FROM EIVISSA. As a result of a bibliographical compilation for Eivissa Island, the following check-list has been obtained: *Vitrea gasulli*, *V. striata* and *Oxychilus pityusanus*. New data of conchyological and anatomical features of these species are also provided.

INTRODUCCIÓN

Son varios los trabajos publicados referidos a la fauna de zonítidos de Ibiza. Así, RIEDEL (1969), aunque toma en consideración todo el archipiélago balear, describe *Oxychilus (Ortizius) pityusanus* de esta isla como especie nueva para la ciencia; RIEDEL & PAUL (1978) describen *Vitrea gasulli* también endémica de Ibiza; finalmente, NORRIS *et al.* (1988), en un trabajo referido exclusivamente a este último género, aportan nuevos datos sobre la especie anterior y, además, describen *V. striata*. Asimismo, existen diversos datos faunísticos dispersos en la bibliografía, en torno a los zonítidos ibicencos.

Sin embargo, dado que los zonítidos son caracoles mesófilos (RIEDEL, 1980), las características climáticas de la isla les obligan a un régimen de vida oculto, lo que hace muy difícil su recolección. Debido a esto, los datos morfológicos, tanto conquiológicos como, más aún, los anatómicos internos, de las especies presentes se han basado en el estudio de muy poco material.

Con el presente trabajo queremos aportar nueva información procedente de dos fuentes: de la bibliografía y del estudio directo de material biológico. Por una parte, hemos realizado recopilación bibliográfica virtualmente exhaustiva y revisión crítica de las especies citadas; como resultado de ello ofrecemos el catálogo de especies y localidades con coordenadas UTM donde han sido mencionadas. Por otra parte, se ha estudiado nuevo material que describimos y comparamos con los datos publicados por otros autores.

Según nuestros datos, sólo se han citado tres especies, *V. gasulli*, *V. striata* y *O. pityusanus*, todas ellas endémicas de la isla. Además, JAECKEL & PLATE (1964), en una relación de especies de Menorca e Ibiza, incluyen *Zonitoides nitidus*; sin embargo, dado que en la revisión bibliográfica realizada no existe ninguna otra mención y que, por otra parte esta especie sí está citada de Menorca, concluimos que *Z. nitidus* especie no se ha encontrado en Ibiza.

ESPECIES ESTUDIADAS

Vitrea gasulli Riedel et Paul 1978

RECOPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA

- 1898 KOBELT, *Hyalina crystallina* (p. 246): spanischen Mittelmecrinseln (in part).
- 1924 BOFILL & AGUILAR-AMAT, *Hyalinia (Vitrea) crystallina* (p. 17): Sta. Agnès CD52.
- 1952 JAECKEL, *Vitrea crystallina* (p. 89): Santa Agnès CD52.
- 1954 SACCHI, *Vitrea crystallina* (p. 37): Atalaya CD50.
- 1965 GASULL, *Vitrea (Vitrea) crystallina* (p. 23): Santa Inés CD52.
- 1972 PINTÉR, *Vitrea subrimata* (p. 232): Sta. Eulalia del Río CD71.
- 1978 RIEDEL & PAUL, *Vitrea gasulli* (p. 54): Sta. Eulalia CD71; Sant Josep CD50; Cala Xarraca CD72; Sant Antoni CD51; Cala Gració CD51.
- 1979 GASULL, *Vitrea gasulli* (p. 15): Cala Gració CD51; San José CD50; Santa Eulalia CD71.
- 1982a PAUL, *Vitrea gasulli* (p. 82): Santa Eulalia CD71; S. José CD50; Sa Galeta CD50; Cala Xarraca CD72.
- 1984 GASULL, *Vitrea gasulli* (p. 234): Ibiza.
- 1988 NORRIS, PAUL & RIEDEL, *Vitrea gasulli*(p.47): CD40, CD50, CD61, CD71, CD62, CD52, CD72.

COMENTARIOS A LA BIBLIOGRAFÍA

Los primeros datos sobre *Vitrea crystallina* de Baleares son dudosos (RIEDEL, 1969). Según RIEDEL & PAUL (1978), *Hyalinia (Vitrea) crystallina* de Ibiza, indicada por BOFILL & AGUILAR-AMAT (1924), es muy probablemente *V. gasulli*; de ser esto cierto, los datos de JAECKEL (1952) y GASULL (1965) también pasarían a la sinonimia de esta especie, pues citan a los anteriores. Igualmente, las citas de KOBELT (1898) y SACCHI (1954) probablemente se refieran a *V. gasulli*, pues en Ibiza no se han encontrado ninguna otra especie de este género. La *Vitrea subrimata* citada por PINTÉR (1972) de Santa Eulalia del Río también es *V. gasulli* (RIEDEL, comunicación personal; este material fue utilizado por RIEDEL & PAUL 1978 para describir *V. gasulli*).

MATERIAL ESTUDIADO

Cala Jondal (UTM: CD50); 00.03.1987; M. Vilella leg; MV-11160, 2 conchas.

DESCRIPCIÓN

CONCHA (figuras 1-2). Concha pequeña, deprimida, de espira levemente alzada, con vueltas ligeramente arqueadas y sutura superficial. Las 5 $\frac{2}{8}$ -5 $\frac{3}{8}$ vueltas son de crecimiento lento y regular, y la última es aproximadamente 1'5 veces más ancha que la anterior; está rápidamente comprimida, por lo que la boca presenta forma ovalada, superiormente casi aquillada. Peristoma interrumpido, simple, no reflejado. La región del ombligo muestra una pequeña depresión, al fondo de la cual se aloja el ombligo; ombligo muy estrecho, puntiforme, a veces disminuido por el labio de la columela. Concha muy frágil, translúcida, blanquecina, brillante, con clara microescultura radial, más visible por el haz de la concha.

Dimensiones. d: 3'3-3'4 mm, h: 1'4-1'5 mm.

COMENTARIOS A LA DESCRIPCIÓN

El material estudiado se ajusta perfectamente a la descripción original de esta especie (RIEDEL & PAUL, 1978), efectuada únicamente sobre conchas.

NORRIS, PAUL & RIEDEL, (1988) aportan descripción del aparato genital, que, como en otras especies del género, facilita muy pocos caracteres discriminatorios.

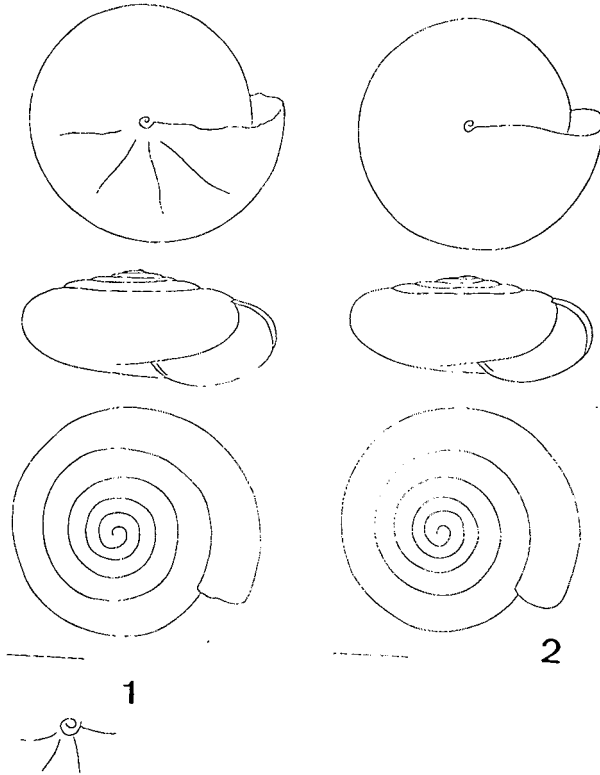
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA (figura 9)

Vitrea gasulli es endémica de Ibiza y desconocida en Formentera. Según RIEDEL & PAUL (1978), es conquiológicamente similar a *V. djurdjurica* Pin-tér et Riedel 1972 de Argelia; en opinión de GASULL (1984), *V. gasulli* es muy interesante por sus relaciones con las *Vitrea* del norte de Africa, no teniendo relación con la fauna ibérica.

FORÉS (1984) cita *V. gassulli* (sic) de Son Bencis (Els Alous) en el municipio de Sóller (Mallorca); de ser confirmado este dato *V. gasulli* pasaría a ser un endemismo balear.

ESPECIES SIMILARES

Vitrea narbonensis y *V. subrimata*, muy similares a *V. gasulli*, se distinguen de esta especie en que muestran periferia de las vueltas regularmente



Figs. 1 y 2.- *Vitrea gasulli* Riedel et Paul 1978; concha y detalle del ombligo. Escala: 1 mm

Vitrea gasulli Riedel et Paul 1978; details of shell and umbilicus. Scale: 1 mm

1.- Cala Jondal (MV-11160-1)

2.- Cala Jondal (MV-11160-2)

redondeada, casi semicircular; además, tienen vueltas menos deprimidas, y la última más estrecha (RIEDEL & PAUL, 1978).

Vitrea striata Norris, Paul et Riedel 1988

RECOPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA

1988 NORRIS, PAUL & RIEDEL, *Vitrea striata* (p.46): Cala Sant Vicenç CD72.

COMENTARIOS

V. striata es una especie que según la descripción original presenta aparato genital típico de su género; se diferencia de *V. gasulli* porque la glándula perivaginal que en esta especie está situada en el tercio proximal de la vagina, *V. striata* la presenta en posición mediana, porque tiene una espermateca más delgada, y, además, porque en el interior del pene presenta menos púas que *V. gassulli*. Conquiológicamente, se distinguen porque *V. gassulli* presenta una concha casi lisa, sin espira escalonada y con vueltas que tienen la periferia mucho más redondeada (NORRIS *et al.*, 1988).

Según esos autores, *V. striata* aparentemente está confinada a Cala Sant Vicenç (figura 10). Esta distribución es interesante ya que también *Pomatias elegans* está restringido a los alrededores de Cala Sant Vicenç y da la impresión de ser una reciente introducción a la isla; de ser cierta esa hipótesis, queda por aclarar el origen de *V. striata*.

No hemos podido estudiar directamente material de esta especie.

Oxychilus (Ortizius) pityusanus Riedel 1969

RECOPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA

- 1952 JAECKEL, *Oxychilus cellarius* (p. 85): Ibiza.
 1954 SACCHI, *O. cellarius* (p. 36,37): Ibiza, Bivio San José CD50; Santa Eulalia CD71; Atalaya CD50; Talamanca-Jesús CD61; San Carlos CD72.
 1963 GASULL, *Oxychilus balmei* (p. 11): San Antonio Abad CD51; Puig dels Molins CD72; San Miguel CD62; Punta Ses Portes, Can Sumen CC69; Els Cubells CD50; S. Vicente, Punta Grosa CD72; Formentera, La Mola CC78; Vedranell CD40.
 1966 GASULL, *Oxychilus lentiformis* (p. 151): Pitiusas.
 1969 GASULL, *Oxychilus (Ortizius) pityusanus* (p. 62): Pitiusas.
 1969 RIEDEL, *Oxychilus (Ortizius) pityusanus* (p. 237): San Antonio CD51; Ibiza CD60; San José CD50; Santa Eulalia CD71; Espalmador CC69; Espardell CC69; Formentera.
 1970 ALTIMIRA, *Oxychilus lentiformis* (p. 69): Sant Miquel, Avenc d'en Cosme CD62.
 1978 SCHRÖDER, *Oxychilus (Ortizius) pityusanus* (p. 51): Formentera, Illot d'es Hort CD72.
 1979 GASULL, *Oxychilus (Ortizius) pityusanus* (p. 18): Santa Eulalia CD71; Sant Miquel, Port de Balanzat CD62; Portinatx CD73.

- 1982 GINÉS, *Oxychilus (Ortizius) lentiformis* (p. 58): Avenc d'en Cosme CD62.
- 1982a PAUL, *Oxychilus pityusanus* (p. 82): Ibiza.
- 1982b PAUL, *Oxychilus (Oxychilus)* (sic) *pityusanus* (p. 170): Cala Salada CD51; Cala Chuchla CD72; Cala d'Hort CD40; Cala des Torrent CD41.
- 1984 GASULL, *Oxychilus (Oxychilus)* (sic) *pityusanus* (p. 234): Eivissa; Formentera.
- 1984 PAUL, *Oxychilus (Oxychilus)* (sic) *pityusanus* (p. 100): Cova de Ca Na Reia CD62.

COMENTARIOS A LA BIBLIOGRAFÍA

RIEDEL (1969), estudiando material de JAECKEL (1952) identificado como *O. cellarius*, creó *O. pityusanus* para este zonítido de Ibiza e islotes próximos. Como indica ese autor, las dos especies mencionadas son conculógicamente muy parecidas y fácilmente pudieron ser confundidas, pero *O. cellarius* auténtico no ha sido hasta hoy certificado de las Islas Pitiusas.

Atendiendo a este razonamiento, las citas de SACCHI (1954) son referibles con toda probabilidad a *O. pityusanus*, y lo mismo ocurre con las de GASULL (1963, 1966), ALTAMIRA (1970) y GINÉS (1982) si, como dicen RIEDEL (1969) y GASULL (1969), *O. pityusanus* y *O. lentiformis* se excluyen totalmente.

MATERIAL ESTUDIADO

Sant Jordi: Cova Sancho (UTM: CD60); 28.02.1984; J. Alcover leg; Museo Nacional Ciencias Naturales, n. 340, 2 ejemplares.

DESCRIPCIÓN

CUERPO. El cuerpo es muy claro, crema, y solamente pigmentado en la nuca de tono azulado. El pie también es blanquecino; claramente tripartito.

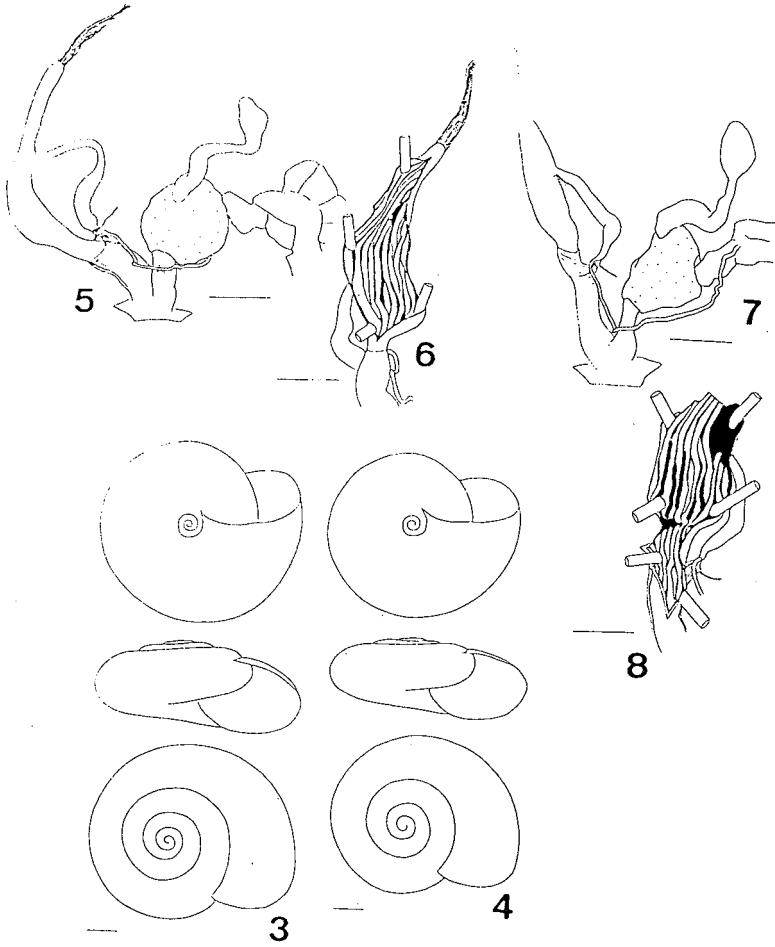
CONCHA (figuras 3-4). La concha es aplanada, con espira poco alzada. Las vueltas son apenas abombadas y divididas entre ellas por una sutura superficial; la última está comprimida en la periferia, pero redondeada, sin borde. Las 3 7/8-4 6/8 vueltas aumentan rápida pero regularmente, siendo la última, en las proximidades de la boca de la concha, 2-2'5 veces más ancha que la anterior. El envés de la concha también es poco arqueado. La región

del ombligo es poco profunda. El ombligo es bastante aparente, y supone aproximadamente $1/8$ del diámetro de la concha. Aunque el ombligo no es muy abierto, son apreciables todas las vueltas de la concha. La abertura es baja y aplanada, como la concha misma, siendo el margen inferior ligeramente curvado, menos que el superior. El peristoma es simple y no reflejado. La concha es frágil, ligeramente translúcida, y bastante brillante. Es de color amarillo hueso, bastante pálida. La superficie es lisa, sólo con una tenue estriación debida a las líneas de crecimiento, y sin microrrelieve espiral perceptible a simple vista.

Dimensiones. d: 7'3-8 mm, h: 3'2-3'6 mm.

APARATO GENITAL (figuras 5-8). El pene es pequeño, de aproximadamente 5 mm de longitud total; es delgado y estilizado, y sólo en su zona proximal, en las inmediaciones de la desembocadura del epifalo, se ensancha ostensiblemente, alcanzando en esa zona el doble de la anchura normal. Por otra parte, va ganando corpulencia gradualmente hacia el atrio. El flagelo es muy largo, constituyendo casi $1/3$ de la longitud total del pene; en la zona de inserción del epifalo puede ser algo ancho, si bien, hacia el músculo retractor del pene se adelgaza, siendo en esa zona su grosor algo menor que el de las partes delgadas del pene. El músculo retractor del pene, que es relativamente ancho, se adhiere al ápice del flagelo. Existe un velo que recubre la zona distal del pene, a la cual abraza estrechamente; este velo emboza casi $1/2$ de lo que es el pene propiamente dicho. Así mismo, el velo abraza al conducto deferente en su zona de unión con el epifalo; aproximadamente en esa zona del velo se distingue conectivo de anclaje muy delgado. El epifalo es corto, no alcanzando su longitud la mitad de la del pene, aproximadamente $2/5$; a partir de la base del flagelo gana amplitud para, en la zona de su unión con el conducto deferente, tener aproximadamente la misma anchura que el flagelo en la zona de inserción del músculo retractor del pene. El conducto deferente es relativamente largo (2 veces más largo que el epifalo) y delgado. El atrio genital está insinuado solamente.

La vagina es relativamente corta (aproximadamente $1/2$ de la longitud total del pene) y delgada; en su zona distal se ensancha un poco, pero sin hacerse más gruesa que la zona más delgada del pene. Aproximadamente los $2/3$ de la vagina en la parte proximal están rodeados por una glándula perivaginal, que también discurre por la base del conducto de la espermateca. Esta glándula presenta un aspecto consistente, casi macizo. Oviducto cor-



Figs. 3-8.- *Oxychilus pityusanus* Riedel 1969; morfología del aparato genital (5,7), construcción interior del pene (6,8) y concha (3,4). Escala: 1 mm

Oxychilus pityusanus Riedel 1969; external morphology of the genital system (5,7), inner penis construction (6,8) and shell (3,4). Scale; 1 mm

3,5,6.- Sant Jordi: Cova Sancho (MNCN-340-1).

4,7,8.- Sant Jordi: Cova Sancho (MNCN-340-2).

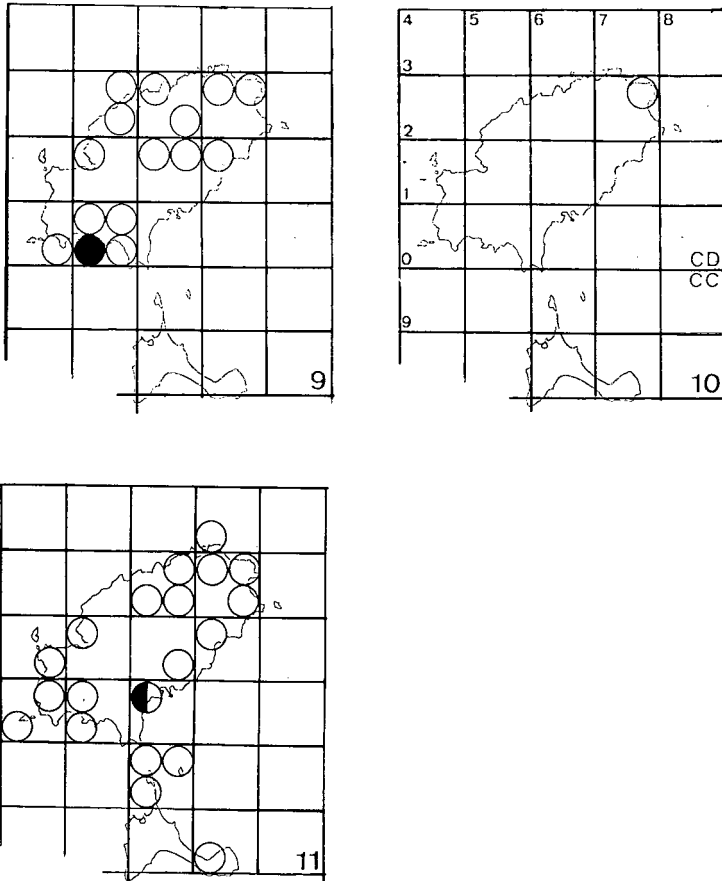
to, aproximadamente $1/4$ de la longitud de la vagina, y más grueso que ésta. La espermateca es ovalada y relativamente pequeña. El conducto de la espermateca es de longitud aproximadamente igual a la de la vagina; el grosor de este conducto disminuye progresivamente hacia la espermateca. Tanto el oviducto como el conducto de la espermateca presentan una leve pigmentación oscura, de aspecto glandular.

La construcción interior de las paredes del pene (figuras 6 y 8) presenta bandas longitudinales típicas del subgénero *Ortizius* Forcart 1957. Los pliegues son delgados en la zona del flagelo, y están más desarrollados en la parte ensanchada del pene, donde llegan a contarse hasta 12. Así mismo, hay pliegues presentes en las paredes internas de la parte distal del pene, pero en número más restringido. Parece, además, que existe una especie de discontinuidad entre éstos y los anteriores, extremo que no se observa entre los pliegues del flagelo y los de la parte proximal del pene.

COMENTARIOS A LA DESCRIPCIÓN

Los datos conquiológicos de nuestro material concuerdan con la descripción original de esta especie (RIEDEL, 1969). Por una parte, la morfología general de las conchas estudiadas se ajusta bien con las allí descritas, a pesar de que, en nuestro caso, una de las conchas es algo más aplanada. De todos modos, esta especie no cuenta con un registro bibliográfico amplio, sino todo lo contrario, por lo que nada se puede precisar acerca de su rango de variabilidad conquiológica. En cualquier caso, si bien en el material examinado por Riedel un ejemplar alcanza los 9'3 mm de diámetro, otro de los que menciona explícitamente, con un diámetro de 8 mm, tiene una altura en la vertical de 3'6 mm, exactamente igual que uno de los nuestros. Finalmente, el tercero de los que cita, con un diámetro de 6'5 mm, tenía los genitales casi desarrollados.

En lo referente al aparato genital, el material por nosotros investigado también presenta ligeras diferencias con respecto al descrito por Riedel. En primer lugar, el engrosamiento característico del pene descrito por el autor polaco, en nuestros ejemplares ocupa una posición ligeramente más distal, más desplazado hacia el atrio genital. Por otra parte, la zona distal del pene en nuestros ejemplares se va haciendo progresivamente más gruesa, cosa que no se observa en el ejemplar figurado por Riedel. El epifalo de nuestros ejemplares es algo más largo. En cuanto a la parte femenina, nuestros ejemplares presentan una vagina más corta y gruesa, y una glándula perivaginal



Figs. 9-11.-

Mapas de distribución. Círculo vacío: localidad bibliográfica; círculo lleno: localidad aportada en este trabajo; círculo semilleno: localidad bibliográfica y nueva localidad en la misma cuadrícula UTM.

Distribution maps. Empty circles: bibliographical references; solid circles: new localities; half-solid circles: bibliographical site and new locality in the same UTM square.

9.- *Vitrea gassulli* 10.- *Vitrea striata* 11.- *Oxychilus pityusanus*

más compacta; este hecho da al aparato genital de nuestros ejemplares una sensación de corpulencia, que contrasta con el genital estilizado que observó Riedel en el material de Ortíz de Zárate.

DISTRIBUCIÓN (figura 11)

Oxychilus (Ortizius) pityusanus es una especie endémica de las Islas Pitiusas que, según las escasas citas existentes, no es abundante, como lo indica explícitamente PAUL (1982a): "not common". Según PAUL (1984) es una especie que aparece en cuevas.

ESPECIES SIMILARES

La concha de *O. pityusanus* es similar a la de *O. cellarius*, pero se diferencia por unas vueltas y una boca claramente más bajas; además, el envés y el borde inferior de la boca son más aplanados. También el ombligo es algo más estrecho que en *O. cellarius*, y la región del ombligo, lo mismo que la sutura, es menos profunda (RIEDEL, 1969).

AGRADECIMIENTOS

El material estudiado se debe a la amabilidad del Sr. M. Vilella (Barcelona), que nos remitió, junto a otras, dos conchas de *V. gasulli* de su colección particular, y a la de las Dras. M.T. Aparicio y M.A. Ramos, que nos franquearon el acceso a las colecciones depositadas en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid); queremos reflejar aquí nuestro agradecimiento. Los datos expuestos se han conseguido como resultado de una más amplia investigación referente a la familia Zonitidae en la Península Ibérica.

BIBLIOGRAFIA

- ALTAMIRA, C. 1970.- Moluscos y conchas recogidos en cavidades subterráneas. *Speleon*, 17: 67-75.
- BOFILL, A. & J.B. AGUILAR-AMAT 1924.- Malacología de les Illes Pitiuses. *Treb. Mus. Cienc. Nat. Barcelona*, 10 (3): 1-71.
- FORÉS, M. 1984.- Nuevas aportaciones al conocimiento de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Baleares y Tarragona. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 28: 115-122.
- GASULL, L. 1963.- Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9 (1/2/3/4): 3-80.

- GASULL, L. 1965.- Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 11 (1/2/3/4): 7-161.
- GASULL, L. 1966.- La insularidad de las Islas Baleares desde el punto de vista de la malacología terrestre. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 12: 149-156.
- GASULL, L. 1969.- Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de la Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 15: 59-73.
- GASULL, L. 1979.- Micropulmonados terrestres de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 23: 7-23.
- GASULL, L. 1984.- Terrestrial and fresh-water gastropods of the Pityuses (Eivissa and Formentera), excluding *Trochoidea* (*Xerocrassa*) Monterosato 1892. 11: 231-241. IN: *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands*. H. KUHBIER, J.A. ALCOVER & C. GUERAU D'ARELLANO Eds., The Hague, Boston, Lancaster.
- GINÉS, A. 1982.- Inventario de especies cavernícolas de la islas Baleares. *ENDINS, Publ. Espeleol. Fed. Balear Espeleología, Mallorca*, 9: 57-75.
- JAECKEL, S. 1952.- Die Mollusken der spanischen Mittelmeer-Inseln. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 28: 53-143 + 26 f. + 4 tav.
- JAECKEL, S. & H.P. PLATE 1964.- Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfaunas der Insel Mallorca. *Malak. Abh. Mus. Tierk. Dresden*, 1 (4): 53-87.
- KOBELT, W. 1898.- Studien zur Zoogeographie II. Die Fauna der meridionalen Sub-region. 229-231; 246-247.
- NORRIS, A.; C.R.C. PAUL & A. RIEDEL 1988.- The genus *Vitrea* in Ibiza. *J. Conchol.*, 33: 43-48.
- PAUL, C.R.C. 1982a.- An annotated check-list of the non-marine Mollusca of the Pityuse Islands, Spain. *J. Conch.*, 31: 79-86.
- PAUL, C.R.C. 1982b.- Pleistocene non-marine molluscs from Cala Salada, Ibiza. *Geol. Journ.*, 17: 161-184.
- PAUL, C.R.C. 1984.- Pleistocene non-marine molluscs from Cova de Ca Na Reia, Eivissa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 28: 95-114.
- PINTER, L. 1972.- Die Gattung *Vitrea* Fitzinger, 1833 in den Balkanländer (Gastropoda: Zonitidae). *Ann. Zool. Warszawa*, 29: 209-315 + 5 kart. + 174 ff. + 10 taf.
- RIEDEL, A. 1969.- Endemische Zonitidae (Gastropoda) der Balearen. *Ann. Zool. Warszawa*, 27: 237-247.
- RIEDEL, A. 1980.- *Genera Zonitidarum. Diagnosen supraspezifischer taxa der Familie Zonitidae (Gastropoda, Stylommatophora)*. Dr. W. BACKHUYS Ed., Rotterdam 197 pp. + 293 ff., + 2 tt.
- RIEDEL, A. & C.R.C. PAUL 1978.- Eine neue *Vitrea* Art aus der Balearischen Insel Ibiza. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 54-60.
- SACCHI, C.F. 1954.- Contributo alla conoscenza dei popolamenti delle piccole isole mediterranee. II. Cenni biogeografici sulla malacofauna di Iviza (Pitiuse). *Boll. Zool.*, 21: 1-40.
- SCHRÖDER, F. 1978.- Zur Landschneckenfauna der Insel Formentera/Pityusen. *Veröff. Überseemus. Bremen, r.A.*, 5: 49-56.

RIERCHE PRELIMINARI CONDOTE NELL'ISOLA DI MAJORCA: DIPTERA, EPHYDRIDAE

S. CANZONERI & P. VIENNA⁽¹⁾

KEYWORDS: Ephydridae, *Zeros invenatus*, Majorca

RIASSUNTO. Vengono elencate 17 specie di Ephydridae catturate nella zona umida di S'Albufera nell'isola di Majorca. Di queste, 7 presentano un certo interesse geonómico ed una [*Zeros invenatus* (Lamb)] risulta nuova a livello generico per la fauna paleartica occidentale. Complessivamente 8 sono le specie segnalate per la prima volta del territorio spagnolo.

SUMMARY. PRELIMINARY STUDIES ON EPHYDRIDAE (DIPTERA) OF THE ISLAND OF MAJORCA. Seventeen species of Ephydridae (Diptera) captured at the coastal lagoon *Albufera de Mallorca* are listed. Seven are of biogeographic interest, and the genus *Zeros* [represented by *Z. invenatus* (Lamb)] is new for the western palearctic fauna. There are eight further species new for the Iberian peninsula.

RESUM. RECERCA PRELIMINAR DELS EPHYDRIDAE (DIPTERA) A L'ILLA DE MALLORCA. Es presenta una relació de 17 espècies de la família Ephydridae capturades a s'Albufera de Mallorca. D'aquest total n'hi ha 7 amb interès biogeogràfic i una [*Zeros invenatus* (Lamb)] que és un nou gènere per a la fauna paleàrtica occidental. A més hi ha 8 espècies que són primeres cites a nivell de la península ibèrica.

INTRODUZIONE

L'isola di Majorca si caratterizza per la sua notevole estensione e varietà ambientale. Questa si evidenzia per le vaste zone boschive, per i vari rilievi montuosi e collinari, per i vasti coltivi e per le distese pianeggianti, e per

⁽¹⁾ Museo Civico di Storia Naturale S.ta Croce 1730, 30135. VENEZIA

alcuni ambienti umidi superstiti dalle opere di trasformazione antropica. Tra questi ultimi spicca per estensione ed integrità S'Albufera d'Alcúdia, posta nella zona settentrionale dell'isola, ai limiti del golfo d'Alcúdia, tra i centri di Alcúdia e Ca'n Picafort.

La zona umida in questione è estesa per poche migliaia di ettari ed è attualmente per lo più di proprietà pubblica: 400 ha acquisiti dallo Stato (Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza) e 830 ha dal Governo delle Baleari. Dal 1987 è sottoposta a particolare tutela quale Parco Naturale e quale Zona di Protezione Speciale della Comunità Economica Europea. Riveste particolare importanza sotto l'aspetto floro-faunistico ospitando entità ormai rare e/o minacciate sia nell'isola che nella stessa Spagna. La diversità delle acque (si passa da zone prettamente dolci ad altre per lo più salmastre o salse) condiziona le varie biocenosi presenti, caratterizzate da *Potamogeton*, *Phragmites*, che si avvicinano ad altre a *Carex*, *Typha*, *Juncus*, *Salicornia*, ecc.

L'amico Giampaolo Rallo —che qui ringraziamo vivamente per averci sottoposto in studio l'interessante materiale— ha avuto l'occasione di condurre alcune ricerche entomologiche nella zona di S'Albufera, grazie alla collaborazione del direttore del Parco, il dr. Joan Mayol. Ne riportiamo, qui, i dati preliminari, data l'importanza corologica di alcuni, relativi alla famiglia Ephydriidae. Per el futuro verrà approfondito il complessivo aspetto dittero-logico, con successive missioni.

ELENCO DELLE SPECIE

Paracoenia fumosa (Stenhammar)

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (4 es.).

Geonemia: Europa centro-settentrionale, Italia, Jugoslavia, Bulgaria, Asia Minore (Gölbasi), Iran (Khorramshar, rive Shatt Arab), URSS, Giappone.

Philotelma rossii (Canzonneri & Meneghini)

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (4 es.).

Geonemia: Italia.

Scatella (Scatella) paludum (Meigen)

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (1 es.).

Geonemia: Regioni Palearctica, Etiopica, Nearctica.

Scatella (Scatella) rubida (Becker)

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (32 es.).

Geonemia: Algeria, Tunisia, Egitto, Irak, Iran, Italia centro-meridionale.

Parydra (Chaetoapnaea) taurensis Canzoneri

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (6 es.).

Geonemia: Sicilia, Isola di Pantelleria, Tunisia (questo ultimo dato inedito).

Parydra (Chaetoapnaea) hecate (Haliday)

Materiale esaminato: S'Albufera 14-10-1988 (10 es.); Port d'Alcúdia, Punta, 14-10-1988 (1 es.), su *Posidonia* spiaggiata.

Geonemia: Inghilterra, Francia, Italia centro-settentrionale, Jugoslavia.

Alcuni degli esemplari sono risultati parassitizzati da Laboulbeniales: si tratta probabilmente dello *Stigmatomyces trianguliapicalis* Majewski. Il materiale è comunque stato inviato in studio al Prof. Walter Rossi di Roma.

Hyadina pollinosa Oldenberg

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (1 es.).

Geonemia: Germania, Italia settentrionale, Francia, Isola di Minorca, Portogallo.

Hydrellia ranunculi Haliday

Materiale esaminato: Port d'Alcúdia, Punta, 14-10-1988 (1 es.), su *Posidonia* spiaggiata.

Geonemia: Europa, Isole Canarie.

Zeros invenatus (Lamb)

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (6 es.).

Geonemia: Isole Seychelles, Madagascar, Sierra Leone.

Hecamede albicans (Meigen)

Materiale esaminato: Port d'Alcúdia, Punta, 14-10-1988 (1 es.), su *Posidonia* spiaggiata.

Geonemia: specie largamente distribuita lungo i litorali marini della Regione Paleartica occidentale; segnalata inoltre delle coste atlantiche degli Stati Uniti, delle Isole del Capo Verde, di Socotra, dell'Indonesia (quest'ultimo dato dovrebbe però essere ricontrollato).

Glenanthe ripicola Haliday

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (6 es.).

Geonemia: secondo Becker è specie di tutta Europa e Asia centrale, però non è citata, ad esempio, da Dahl, tra le specie della Finnoscan-
dia. Noi la conosciamo di Grecia, Corfù, Jugoslavia, Austria,
Italia, Francia, Spagna, Marocco, Iran. Descritta di Inghilterra.

Schema durrenbergensis (Loew)

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (3 es.).

Geonemia: Europa, Africa Minore, Isole Canarie, Asia Minore (Tuz Gölu,
Pompeopolis), Iran (Khorramshar, Abadan), Irak (f. Eufrate a
Ramada, lago Habbaniya).

Ptilomyia angustigenis (Becker)

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (68 es.).

Geonemia: Francia (f. Adour a Boucau), Italia, Jugoslavia (Novi Sad dint.).

Atissa (Atissa?) limosina Becker

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (34 es.).

Geonemia: Europa, Isole Canarie, Marocco.

Atissa (Atissa) hepaticoloris Becker

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (27 es.).

Geonemia: Egitto, Jugoslavia (Danubio e Novi Sad), Italia, Malta. Conside-
rata da Cresson presente negli Stati Uniti d'America e da Bezzi
di Eritrea, ma i dati meriterebbero conferma.

Psilopa nigrیتella Stenhammar

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (3 es.); Port d'Alcúdia, Punta,
14-10-1988 (1 es.), su *Posidonia* spiaggiata.

Geonemia: Europa, Malta, Turchia, Iran, Nord Tibet; segnalata anche per
l'Africa minore e centrale, ma i dati meritano conferma.

Psilopa compta (Meigen)

Materiale esaminato: S'Albufera, 14-10-1988 (15 es.).

Geonemia: Europa, Malta, Nord Africa, Isole Canarie, Kenya, Botswana,
Transvaal, Natal, Stati Uniti d'America; inoltra Asia Minore,
Armenia, Iran, Afghanistan, Turkestan, N.E. Tibet.

OBSERVAZIONE

A fianco di una presenza notevole di specie a geonemia largamente europea o paleartico-occidentale (se non addirittura a distribuzione più vasta) peraltro prevedibile, si notano nelle Baleari ben 8 specie (su un totale di 17 raccolte) che presentano un certo interesse geonemico. Da notare ancora, almeno in base alle attuali conoscenze, la mancanza di endemismi, come del resto riscontrato nello studio della fauna delle piccole isole italiane, nelle quali il popolamento sembra dovuto, almeno in buona parte, al trasporto passivo in aeroplancton, pur non essendo gli Ephydridae dei volatori particolarmente buoni.

Ecco come possiamo dividere in gruppi le specie interessanti:

- A) Specie settentrionali, eventualmente diffuse ad Oriente, comunque specie a vasta distribuzione europea o paleartica:
 - Paracoenia fumosa* (Stenhammar)
 - Parydra (Chaetoapnaea) hecate* (Haliday)
- B) Specie sud-europee con eventuale presenza in Africa settentrionale:
 - Ptilomyia angustigenis* (Becker)
 - Atissa (Atissa) hepaticoloris* Becker
- C) Specie sud-mediterranee, che possono raggiungere ad Oriente l'Iran, a Nord l'Italia centrale:
 - Scatella (Scatella) rubida* Becker
- D) Specie a prevalente gravitazione mediterraneo-occidentale:
 - Philotelma rossii* (Canzoneri & Meneghini)
 - Parydra (Chaetoapnaea) taurensis* Canzoneri
- E) Specie di chiara origine afrotropicale:
 - Zeros invenatus* (Lamb).

Come si vede, il popolamento delle Baleari, alla luce delle attuali conoscenze, appare estremamente composito; di notevole interesse risultano le specie del gruppo D, ed in particolare *Parydra taurensis*, che sembra essere francamente tirrenica, e la presenza di una specie del genere *Zeros* Cresson, genere che per la fauna paleartica è noto con una sola entità descritta del Giappone (*Z. orientalis* Miyagi). Si tratta, con ogni probabilità, di un popolamento recente, con successivo adattamento, dovuto forse a trasporto passivo.

BIBLIOGRAFIA

- CANZONERI, S. 1985.- Sintesi delle attuali conoscenze degli Ephydridae e Canacidae delle "Piccole isole" italiane. *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 12: 97-108.
- CANZONERI, S. 1986.- Nuovi dati sugli Ephydridae (Diptera) della Sierra Leone. *Accad. Naz. Lincei*, 260: 67-75.
- CANZONERI, S. & D. MENEGHINI 1983.- Ephydridae-Canaceidae. Ed. Calderini, Bologna, *Fauna d'Italia* 20: 1-337.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS DEL SUR DE MALLORCA. I. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA.

J. RITA⁽¹⁾ & V. R. VALLEJO⁽²⁾

PALABRAS CLAVE: Suelos fersialíticos, Baleares.

KEY WORDS: Mediterranean Soils, Fersiallitic Soils, Balearic Islands.

RESUMEN. Se describen cinco perfiles de suelos realizados en una zona con clima semiárido del Sur de Mallorca. Tres de estos perfiles corresponden a suelos en superficie, uno a un suelo fosilizado y el quinto al sedimento de una balsa temporal. Los tres primeros han sido clasificados como fersialíticos rendsiniformes, por presentar características intermedias entre los suelos fersialíticos y las rendsinas. Posiblemente el bajo nivel de precipitación de la zona ha impedido una mayor evolución de los mismos. El suelo fósil presenta características semejantes a los anteriores aunque con una fuerte recarbonatación secundaria. El sedimento de la balsa muestra algunos síntomas de hidromorfía y también un contenido elevado de carbonatos.

RESUM. Descriuim cinc perfils realitzats a una zona amb clima semiàrid del Sud de Mallorca. Tres d'aquests perfils corresponen a sòls de superfície, un a un sòl fossilitzat y el cinquè al sediment d'una bassa temporal. Els tres primers s'han classificat com fersialítics rendsiniformes, perquè presenten característiques intermitges entre els sòls fersialítics y les rendsines. Possiblement el baix nivell de precipitació de la

⁽¹⁾ Lab. de Botànica. Dep. de Biologia i C. de la S., Universitat de les Illes Balears. 07071 Palma de Mallorca.

⁽²⁾ Dep. de Biologia Vegetal. Universitat de Barcelona. 08028 Barcelona.

zona ha impossibilitat una major evolució dels mateixos. El sòl fòssil presenta característiques semblants als anteriors encara que amb una forta recarbonatació secundària. El sediment de la bassa mostra alguns símptomes de hidromorfia y també un contingut elevat de carbonats.

SUMMARY. Five soils representative of a semiarid zone in Mallorca (Balearic Islands) are described. Three of them are surface soils classified as fersiallitic rendzina-form. One is a fossil soil similar to the others but with a strong secondary recarbonation. The last soil is a sediment of a seasonal pond with hydromorphic symptoms and a high level of carbonates.

INTRODUCCION

Los suelos mediterráneos sobre sustratos calcáreos duros presentan unas características morfológicas y físico-químicas muy semejantes, incluso en territorios muy alejados entre sí. Son suelos con un grado más o menos elevado de rubefacción, tienen contenidos relativamente elevados de materiales finos, suelen tener contenidos bajos en carbonatos y presentan discontinuidades claras con la roca subyacente (MORENO *et al.*, 1973, ALIAS *et al.*, 1972). Pese a que estos tipos de suelos han sido repetidamente descritos y son bien conocidos, hasta el momento persiste la discusión acerca del mecanismo de su génesis y sobre la edad de los mismos (GUERRA *et al.*, 1972; ALIAS *et al.*, 1976; MACLEOD, 1980; RABENHORST *et al.*, 1986, etc.).

Las Islas Baleares es un territorio con extensas zonas con sustratos calcáreos de diferente tipología, que se encuentran bajo distintos tipos de climas (aunque siempre dentro de un ambiente mediterráneo), y donde son frecuentes los paleosuelos fosilizados por materiales pleistocénicos. Se trata, por lo tanto, de una zona especialmente apta para estudiar las características y la dinámica de estos suelos. Sin embargo, los estudios sobre suelos actuales de Baleares son muy escasos. La mayor parte de la información se encuentra en obras de carácter general sobre la Región Mediterránea (BECH, 1976; PORTA, 1985; etc.). Y hasta el momento los únicos trabajos en los que se han publicado descripciones de perfiles son los de KLINGE & MELLA (1958) y RIPOLL (1981).

Los suelos pleistocénicos fósiles y algunas formaciones de tipo edáfico como costras calizas y rizocreaciones han merecido una mayor atención por parte de los investigadores, muchos de los cuales han trabajado en el territorio donde se ha llevado a cabo el presente trabajo (POMAR, 1975; CALVET

et al., 1975; CALVET, 1979; CUERDA *et al.*, 1982, 1984 y 1985; ESTEBAN *et al.*, 1983).

En este trabajo se describen cinco perfiles considerados representativos de los suelos de las zonas semiáridas de Mallorca. El objetivo inicial era conocer las diferencias que existen entre los suelos que se han desarrollado sobre distintos tipos de sustratos, todos ellos calcáreos, y bajo diferentes condiciones ambientales. Con ello se pretende disponer de la información básica necesaria para profundizar más tarde en aspectos de la génesis de estos suelos y por otra parte aportar datos edafológicos de unas islas que en la actualidad son poco conocidas desde un punto de vista edafológico. La situación geográfica de los perfiles que hemos estudiado aparece indicada en la figura 1.

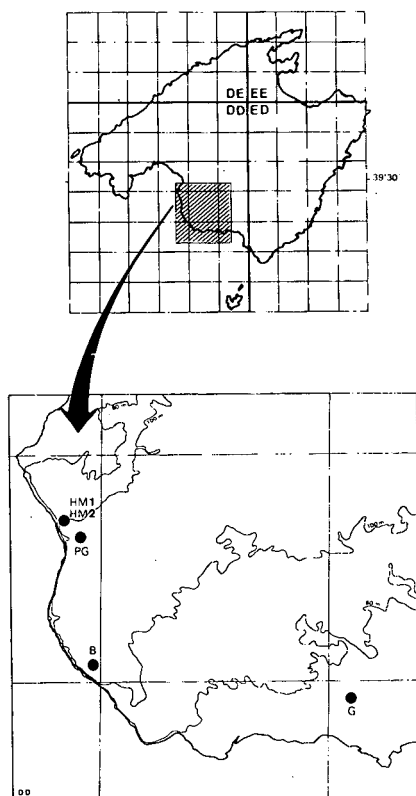


Fig. 1. Situación en Mallorca de la zona estudiada y localidades donde se realizaron los diferentes perfiles.

Location in Majorca of the area under study and localities where profiles were done.

CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

El territorio que ha sido objeto de nuestro estudio se encuentra en la parte meridional de Mallorca (39° 25' N y 2° 50' E) (Fig. 1). Se trata de una plataforma tabular neogénica que se levanta a unos 100 m sobre el mar, esta plataforma se encuentra en su mayor parte cubierta por varias series de eolianitas pleistocénicas litificadas. Todos los materiales de la zona son calcáreos (POMAR *et al.*, 1983).

Las precipitaciones medias anuales se encuentran por debajo de los 400 mm (395 mm en el interior y 352 mm en la costa), la temperatura media es de 16.4 ° C, se trata de un clima Mediterráneo semiárido dentro de la clasificación de Emberger (Q=43.0). La vegetación predominante está constituida por un matorral alto y abierto donde predominan especies esclerófilas como *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus*, aunque también es frecuente encontrar un estrato arbóreo de *Pinus halepensis*; este matorral ha sido adscrito a la As. *Cneoro-Ceratonietum* (Al. *Oleo-Ceratonion*) (BOLOS & MOLINIER, 1958; RITA, 1988)

MATERIAL Y MÉTODOS

Los criterios para seleccionar los lugares donde se realizaron las catas se basaron en el tipo de sustrato subyacente y su situación geomorfológica. Probablemente no se han agotado todas las posibilidades que puedan darse en esta zona, pero con seguridad la mayor parte de los suelos del sur de Mallorca se encuentran en alguna de las cinco situaciones estudiadas.

Tres perfiles se encuentran sobre cada uno de los tres sustratos geológicos que se dan en la Marina de Lluçmajor: eolianita del Cuaternario reciente, costra caliza sobre eolianita cuaternaria, calcarenitas miocénicas.

Los otros dos perfiles corresponden a dos posiciones geomorfológicas muy particulares pero bastante frecuentes: un suelo fosilizado entre dos eolianitas, y el sedimento de una balsa temporal.

Además de la descripción morfológica se han realizado algunos análisis físico-químicos los cinco perfiles para conocer la estructura vertical de estos suelos. También se ha analizado la composición mineralógica de las arcillas de los horizontes inferiores y de algunas de las rocas subyacentes para desarrollar hipótesis sobre la génesis de los mismos. Los métodos y los resultados de dicho estudio analítico se presentarán en otro trabajo.

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA Y CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES

Se presenta a continuación la descripción de los diferentes perfiles estudiados. Uno de ellos, el HM2, se encuentra en la misma serie estratigráfica que el HM1, fosilizado entre dos colianitas pleistocénicas, sin embargo ha sido considerado como un perfil diferente ya que no hay posibilidad de relaciones genéticas o funcionales entre ambos suelos.

Perfil 1

Denominación: HM1.

(Fig. 2)

Localidad:

Marina de Lluçmajor. Proximidades del Hotel Maioris. Corte de la carretera que conduce al balneario del hotel, en una zona de costa conocida como Devallador de Ses Olles.

Vegetación:

Pinar laxo de *Pinus halepensis* con un sotobosque donde predominan *Olea europea* y *Pistacia lentiscus*. El perfil se realizó inmediatamente debajo de un arbusto de *Pistacia lentiscus*.

Observaciones:

Presencia de numerosos bloques en la superficie y en el interior del perfil. Estos bloques tienen una textura arenosa, salvo algunos que son o tienen una parte de costra caliza y cuya textura es más fina y dura.

Los bloques están desordenados lo que indica que se trata de un coluvio.

Las raíces ocupan todo el perfil, aunque se acumulan en los primeros 20-30 cm superficiales.

Descripción de los horizontes:

Profundidad	Hor.	Descripción
4-1 cm	F	Horizonte constituido básicamente por acículas de pino fragmentadas, con presencia de micelios. Está ennegrecido y tiene una buena estructura laminar.
1-0 cm	H	Pocos restos orgánicos reconocibles, con estructura grumosa de color pardo oscuro (7,5 YR 3/2, en seco). No hay efervescencia, límite inferior neto y regular.

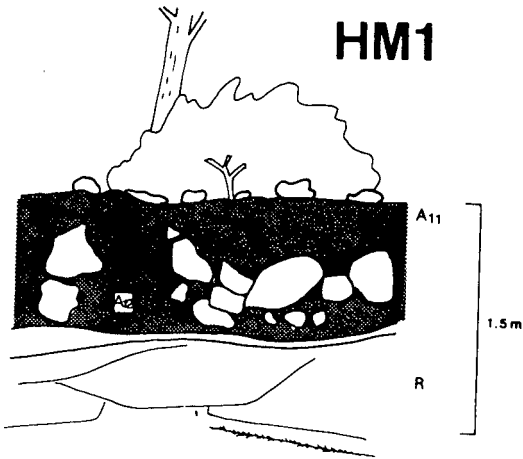


Fig. 2. Esquema del perfil 1 (HM1).
Diagram of profile 1 (HM1).

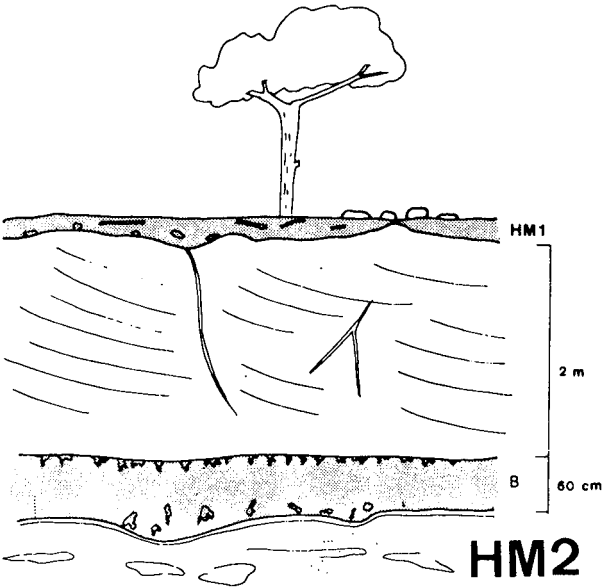


Fig. 3. Esquema del perfil 2 (HM2).
Diagram of profile 2 (HM2).

0-15 cm	A ₁₁	<p>Horizonte con fragmentos de eolianita (piedras y grava), que representan menos de 50 % en volumen. Hay efervescencia con HCl.</p> <p>Color rojo-amarillento (5 YR 5/6, en seco). Hay manchas blancuzcas atribuibles a hongos.</p> <p>Textura arcillo-arenosa. Estructura poliédrica-subangulosa.</p> <p>No hay restos orgánicos. Hay raíces (<i>Pinus</i>, <i>Pistacia</i>) medianas y pequeñas subhorizontales (predominan las medianas 0.5 cm). Buena actividad biológica.</p> <p>Límite inferior directo con lajas de costra. Límite gradual con un horizonte fisural entre lajas transportadas.</p>
15-40 cm	A ₁₂	<p>Horizonte fisural.</p> <p>Hay piedras y gravas con zonas de acumulación.</p> <p>Da efervescencia con el HCl.</p> <p>Color rojo-amarillento (5 YR 4/6, en seco). No hay manchas atribuibles a hongos.</p> <p>Textura arcillo-arenosa. Estructura buena, aunque no tanto como en el horizonte superior.</p> <p>Poca cantidad de raíces medianas y pequeñas.</p> <p>Límite directo suelo-roca. Por debajo la laja de costra es continua y no hay coluvio.</p>
+40 cm	R	<p>Duna encostrada en láminas. La parte superior es más dura y menos arenosa (caliche).</p>

Clasificación: Suelo fersialítico redsiniforme con reserva cálcica (CPCS, 1967). Calci-xerorthent (USDA, 1975).

Perfil 2
(Fig. 3)

Denominación: HM2.

Localidad:

Marina de Llucmajor. En la misma localidad que en el perfil 1.

Paleosuelo muy recarbonatado, fosilizado entre dos eolianitas. El paquete superior de sedimentos eólicos presenta una potencia de 2 metros aproximadamente, en superficie hay un suelo actual análogo al descrito en el perfil 1.

Descripción de los horizontes:

Profundidad	Hor.	Descripción
0-60 cm	B	<p>Estructura en agregados grandes y poliédricos con túbulos de raíces antiguas.</p> <p>Color rojo (2.5 YR 5/7, en seco).</p> <p>Presenta grandes incrustaciones con aspecto de rizocreciones, en ocasiones anastomosadas. Están acumuladas en la parte inferior del horizonte; también son abundantes en el contacto superior de la eolianita. Hay algunos nódulos geodiformes.</p> <p>Textura arcillo-arenosa.</p> <p>Da efervescencia con HCl; se observan pseudomicelios. Hay raíces vivas de tamaño medio (0.5 cm).</p> <p>Contacto directo con la eolianita subyacente, la cual presenta un caliche continuo poco potente.</p> <p>El contacto inferior es bastante irregular, el superior es una superficie horizontal uniforme y bien delimitada.</p>

Perfil 3
(Fig. 4)

Denominación: PR.

Localidad:

Marina de Lluçmajor. Garrigas de Puig de Ros Nou.

Vegetación:

Prado de *Thero-Brachypodietea*, con una cubierta muscinal y otra liquénica en la que predomina *Cladonia foliacea*. La vegetación general de la zona la constituye un matorral abierto de la As. *Cneoro-Ceratonietum*.

Observaciones:

No hay pendiente apreciable. La superficie del suelo está ligeramente agrietada, con grietas pequeñas de 3-5 mm como máximo. En la superficie

hay gravas y agregados de tierra, estos últimos parecen indicar una cierta actividad biológica.

Descripción de los horizontes:

Profundidad	Hor.	Descripción
0-1.5 cm	A ₁₁	Horizonte sin piedras ni gravas, con algunas zonas oscurecidas. Textura arcillosa. Estructura laminada con poliedros angulosos de tendencia plana, poco porosa. Se subestructura en agregados mayores redondeados. Color pardo (7,5 YR 5/4, en seco). Efervescencia generalizada al HCl. Presencia de algunas raíces finas. Actividad biológica baja. Límite con el horizonte inferior regular y neto.
1.5-10 cm	A ₁₂	Textura arcillosa. Estructura en poliedros angulosos de tendencia plana con subestructura en agregados mayores. Color más rojo que el superior (5 YR 5/6, en seco). No hay efervescencia general, está localizada en los granos de arena. Hay alguna raíz mediana, pocas raíces finas. Contacto directo suelo-roca
	R	Costra caliza muy dura de potencia desconocida.

Perfil 4
(Fig. 5)

Denominación: G.

Localidad:

Marina de Llucmajor. Camino entre la finca Purgatori y S'Estanyol de Migjorn, en la parte superior del Torrent de Garonda.

Vegetación:

Prado de *Thero-Brachypodietea* con una cubierta muscinal y liquénica, esta última dominada por *Cladonia foliacea*. La vegetación general del territorio es un matorral abierto de la As. *Cneoro-Ceratonietum*.

Observaciones:

En esta localidad el sustrato está compuesto por calcarenitas miocénicas que dan lugar a superficies más irregulares que las eolianitas por su mayor grado de carstificación. Las brechas y embolsamientos son más frecuentes. Por el contrario los caliches están mucho menos desarrollados que sobre los otros sustratos.

Se ha observado una gran heterogeneidad en la cantidad de carbonatos del suelo mediante pruebas *in situ* con HCl (se han observado variaciones a distancias inferiores a 50 cm).

Descripción de los horizontes:

Profundidad	Hor.	Descripción
0-5 cm	A ₁₁	<p>Se han observado piedras angulosas en superficie. Textura arcillosa.</p> <p>Estructura poliédrica subangulosa algo compactada.</p> <p>No se observa laminación.</p> <p>Color 5 YR 6/6, en seco.</p> <p>Horizonte efervescente con HCl.</p> <p>Hay pocas raíces finas y algunas medianas. No se observan restos orgánicos.</p> <p>El límite inferior es regular y está bien diferenciado.</p>
5-30 cm	A ₁₂	<p>Misma textura.</p> <p>Estructura más masiva, poliédrica subangulosa; el tamaño medio de los agregados es mayor que en el horizonte superior.,</p> <p>Color algo más rojizo (2,5 YR 4,5/6, en seco).</p> <p>Efervescencia inaprecible.</p> <p>Hay algunos bloques, que en el caso observado coincide con la transición entre horizontales.</p> <p>En la zona de transición hay bastantes raíces finas, medianas y gruesas.</p> <p>Límite directo con la roca subyacente, aunque probablemente el suelo continúa hacia abajo por fisuras en la roca.</p>

Clasificación: fersialítico rendsiniforme (CPCS, 1967)
Xerorthent (USDA, 1975)

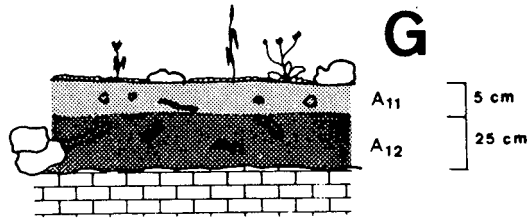


Fig. 4. Esquema del perfil 3 (PR).
Diagram of profile 3 (PR).

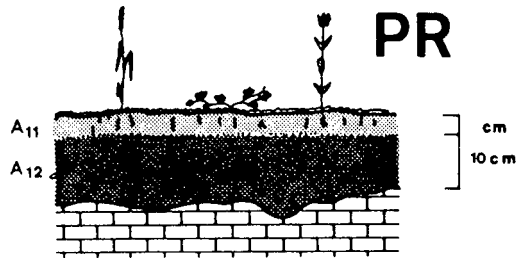


Fig. 5. Esquema del perfil 4 (G).
Diagram of profile 4 (G).

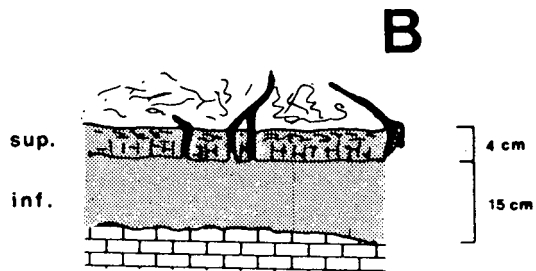


Fig. 6. Esquema del perfil 5 (B).
Diagram of profile 5 (B).

Perfil 5
(Fig. 6)

Denominación: B.

Localidad:

Marina de Lluçmajor. Balsa temporal entre el matorral a la izquierda de la carretera S'Arenal-Cap Blanc, a la altura del km 14,5.

Vegetación:

Cubierta orgánica fibrosa de color blanquizco. Posiblemente son restos de la vegetación higrófila que coloniza la balsa cuando está inundada y que está compuesta básicamente por *Zannichellia peltata* y *Chara vulgaris*.

Observaciones:

Superficie con grietas de hasta 2 cm que alcanzan hasta la parte superior del tercer horizonte.

La cubierta fibrosa orgánica es muy efervescente con HCl, a la lupa aparece alveolada, ocasionalmente los alveolos presentan un color rojo vivo.

Todos los horizontes son fuertemente efervescentes; no hay piedras. La actividad de algas con incrustaciones de carbonatos puede intervenir en la riqueza de CaCO_3 en el sedimento.

Es posible que la disposición de los horizontes pueda cambiar con el estado de desecación del perfil.

Hay raíces ennegrecidas por las condiciones anóxicas del sustrato. Hay raíces en todo el perfil, aunque parecen acumularse entre los 3 y 4 cm de profundidad en la interfase entre horizontes.

Descripción de los horizontes:

Profundidad	Hor.	Descripción
0-4 cm	super.	Horizonte seco, de color 10 YR 5/4, con manchas de óxido de hierro de color 10 YR 5/8. Está subdividido en dos horizontes: 0-1 cm: totalmente seco, con estructura laminar. 1-4 cm: casi seco, con estructura poliédrica angulosa.
4-15(20) cm	infer.	Horizonte bastante húmedo Estructura masiva, no cementada. Color 10 YR 4/3 con manchas muy localizadas oscuras (restos orgánicos) y manchas de óxidos en menor cantidad que en el horizonte superior.

Clasificación: Suelo poco evolucionado, de aporte, subgrupo hidromorfo (CPCS, 1967). Xerorthent (USDA, 1975).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se ha presentado la descripción morfológica de cinco perfiles edáficos de una zona semiárida de Baleares. Tres de estos perfiles (HM1, PG y G) corresponden a suelos funcionales colonizados por la vegetación natural de la zona. Pese a que presentaban algunas diferencias morfológicas y también se intuyen diferencias físico-químicas (textura, efervescencia al HCl), se ha optado por clasificar los tres perfiles dentro de los suelos fersialíticos rendsiniformes con reserva cálcica, según la sistemática francesa (CPCS, 1967).

Se trata de suelos de poco espesor, por lo general de menos de 40 cm, aunque pueden extenderse a través de fisuras a profundidades mayores. Los horizontes orgánicos, si existen, están poco desarrollados, con potencias inferiores a los 5 cm. Todos los horizontes minerales detectados son de tipo A₁, ya que no hay diferencias notables en el contenido en materia orgánica ni en la textura (RITA, 1988) de los mismos que justifique la presencia de horizontes B. Hay un contacto nítido entre el material edáfico y la roca subyacente, por lo que los tres perfiles son del tipo AR.

La ausencia de horizontes B y la presencia de niveles detectables de carbonatos en algunos horizontes, impiden clasificar estos suelos como fersialíticos en sentido estricto. Sin embargo, la baja presencia de materia orgánica y también de carbonatos (se han observado horizontes completamente descarbonatados) también impide considerar a estos suelos como rendsinas. Se ha optado por considerarlos como del intergrado fersialítico rendsiniforme. caso frecuente en la zona mediterránea seca (VALLEJO, 1983). El escaso grado de desarrollo de estos suelos y el régimen de humedad xérico determinan su ubicación dentro del orden Entisol, gran grupo Xerorthents, según la sistemática americana (USDA, 1975).

El perfil fosilizado entre eolinitas presenta como diferencias más notables respecto de los anteriores una fuerte recarbonatación secundaria y ausencia de materia orgánica (comprobado más tarde en el laboratorio).

Hay diferencias en el grado de rubefacción entre estos tres suelos (colores desde 7,5 YR hasta 2,5 YR); los colores menos rojizos deben ser atribuidos al mayor contenido en materia orgánica de los horizontes superficiales (emparedecimiento). Se puede plantear la hipótesis de en qué medida los colores

5 YR y 2,5 YR pueden reflejar diferentes condiciones edafogenéticas y/o diferente edad de los suelos (TORRENT *et al.*, 1980). En particular, el paleosuelo HM2 presenta una mayor intensidad de rubefacción, a pesar de la recarbonatación, que concuerda con su evidente antigüedad respecto del HIM1.

Por último, el perfil estudiado en el sedimento de una balsa periódica presenta una efervescencia fuerte al HCl y diferencias estructurales entre los horizontes que posiblemente deben asociarse al grado de humectación de los mismos en el momento de realizarse la cata. La presencia de cantidades notables de carbonatos en estos sedimentos sugiere la existencia de aporte de estas sales movilizadas desde los suelos de los alrededores de la balsa, aunque también debe existir un aporte biológico importante. La evolución del sedimento en condiciones de alternancia de procesos de inundación-deseccación se manifiesta en los tonos gris-amarillentos del mismo, en los síntomas de alteración de la materia orgánica en condiciones de anoxia, y en la presencia de manchas de óxidos de hierro.

BIBLIOGRAFIA

- ALIAS, L.J. & NIETO, M. 1972. Contribución al estudio de la Terra Rossa española. I Macromorfología y datos analíticos generales. *An. Edaf. y Agrob.* 31: 61-75.
- ALIAS, L.J. NIETO, M. & ALBALADEJO, J. 1976. Contribución al estudio de la Terra Rossa española. II Mineralogía de la fracción arcilla. *An. Edaf. y Agrob.*
- BECH, J. 1976, Sinopsi dels sòls del Països Catalans. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 40: 31-44.
- BOLÒS, O. DEMOLINIER, R. 1958, Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. *Collect. Bot.* 5: 699-865.
- CALVET, F. 1979. Evolució Diagenètica en els sediments carbonatats del Pleistocè Mallorca. *Tesis Doctoral*. Univ. de Barcelona.
- CALVET, F.; POMAR, L. & ESTEBAN, M. 1975, Las rizocreciones del Pleistoceno de Mallorca. *Rev. Ins. Inv. Geol.* XXX: 35-60.
- C.P.C.S. 1967. *Classification des sols*. Ed. Grignon.
- CUERDA, J., ANTICH, S. & SOLER, A. 1982. La secuencia pleistocénica dunar de Son Moson (Mallorca) y sus correlaciones faunísticas y estratigráficas. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 13-35.
- CUERDA, J.; ANTICH, S. & SOLER, A. 1984. El Pleistoceno del Torrente de Son Granada (Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*; 28: 67-80.
- CUERDA, J., ANTICH, S. & SOLER, A. 1985. Las formaciones cuaternarias del Torrente de Cala Blava en la Bahía de Palma (Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 29: 75-86.

- ESTEBAN, M. & KLAPPA, C.F. 1983. Subaerial Exposure Environment. Eds. Scholle, P.A.; Bebout, D.G.; Moore, C.H., en *Carbonate Depositional Environments*. AAPG Memoir 33. Tulsa.
- GUERRA Y COL. 1972. *Los suelos rojos de España. Contribución a su estudio y clasificación*. Publ. Dto. Suelos Inst. Edaf. CSIC.
- KLINGE, H. & MELLA, A. 1958. Los suelos de Baleares. *Anales de Edaf. y Fisiol. Veg.*, 17: 57-92.
- MACLEOD, D.A. 1980. The origin of the red Mediterranean soils in Epirus, Greece. *J. of Soil Sc.*, 31: 125-136.
- MORENO, J.L. & DADORREY, T. 1973. Aportaciones para un mejor conocimiento de los suelos desarrollados sobre materiales calizos consolidados. *An. Edaf. y Agrob.*, 32 (9-10): 773-806.
- POMAR, L. 1975. Procesos telodiagenéticos en rocas carbonatadas del litoral catalán y Baleares: su relación con microorganismos. *Tesis Doctoral*. Universidad de Barcelona.
- POMAR, L.; MARZO, M. & BARÓN, A. 1983. El Terciario de Mallorca. En: "*El Terciario de las Baleares*". Guía de las Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología. Menorca.
- PORTA, J. 1985. Sól. *Història Natural dels Països Catalans, Vol. 3: Recursos Geològics i Sól*. Ed. Fundació Enciclopèdia Catalana.
- RABENHORST, M.C. & WILDING, L.P. 1986. Pedogenesis on The Edwards Plateau, Texas: I. Nature and continuity of Parent Material. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 50: 678-686.
- RIPOLL, P. 1981. Estudi de les formacions edàfiques de la Conca del Torrent d'Almandrà (Mallorca). *Treballs de Geografia*, 37: 41-61.
- RITA, J. 1988.- Estructura y Ecología de los pastizales terofíticos de Baleares. El medio y la vegetación de la Marina de Lluçmajor. *Tesis Doctoral*. Universitat de les Illes Balears.
- TORRENT, J., SCHWERTMENN, V. & SCHULZA, D.G. 1980. Iron oxide mineralogy of some soils of two river terrace sequences in Spain. *Geoderma*, 23: 191-208.
- U.S.D.A. 1975. *Soil Taxonomy*. Ed. Soil Service Staff. Washington.
- VALLEJO, V.R. 1983.- *Estudio de los suelos forestales de la Depresión Central Catalana*. Resumen Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.

ASPECTOS DEL PLANCTON DE LA BAHÍA DE PALMA EN 1982

J. JANSÁ⁽¹⁾ & A. CARBONELL⁽²⁾

PALABRAS CLAVE: Zooplankton, copépodos, diversidad específica, biomasa, clorofila *a*

KEYWORDS: Zooplankton, copepods, species diversity, biomass, chlorophyll *a*

RESUMEN. En el presente trabajo se exponen los resultados de un estudio de la distribución espacio-temporal de algunos aspectos del plancton de la bahía de Palma de Mallorca de acuerdo con muestras obtenidas en campañas realizadas cada dos meses en 1982. Según el análisis de la distribución de las numerosidades de los principales grupos taxonómicos del zooplankton, de las especies de la comunidad de copépodos, de su diversidad muestral y acumulada, así como de la variación de la biomasa zooplanctónica (mg peso seco m⁻³) y de la concentración de la clorofila *a*, es posible observar un considerable grado de heterogeneidad espacial en la época cálida y una tendencia a la homogeneización en la época fría. El inventario de especies de la comunidad de copépodos no muestra grandes alteraciones respecto a los resultados obtenidos en estudios anteriores y las cantidades de los diferentes parámetros considerados presentan un rango de variación relativamente moderado.

SUMMARY. SOME CHARACTERISTICS OF PLANCTON FROM THE BAY OF PALMA IN 1982. This is a report on a study on spatio-temporal distribution of some characteristics of plankton from the bay of Palma de Mallorca based on bimonthly samples during 1982. Frequency distribution of the main taxa, species composition of the copepod community, specific diversity per sample and after pooling, as well as

⁽¹⁾ Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Baleares. Muelle de Poniente s/n. Palma de Mallorca 07015. Baleares. España.

⁽²⁾ Av. Jaime III nº 3. Palma de Mallorca 07012. Baleares. España

variation in zooplankton biomass ($\text{mg dry weight m}^{-3}$) and chlorophyll *a* were determined. There is a considerable degree of spatial heterogeneity in the warm season, and a tendency to homogenization during the cold season. The copepod community species inventory does not differ greatly from previous ones, and the values for the various parameters measured show a relatively moderate range of variation.

RESUM. ASPECTES DEL PLÀNCTON DE LA BADIA DE PALMA EN 1982. Es presenten els resultats d'un estudi de la distribució espai-temporal d'alguns aspectes del plàncton de la badia de Palma, a partir de mostres bimensuals obtingudes l'any 1982. Les anàlisis quantitatives dels principals grups del zooplàncton, de les espècies de copèpodes, de la seva diversitat, així com les de la variació de la biomassa zooplànctònica i de la concentració de clorofil·la *a*, posen de manifest l'existència d'una considerable heterogeneïtat a l'espai a l'època càlida i una tendència a l'homogeneïtzació a l'època freda. Les espècies de copèpodes no són gaire diferents a les observades en estudis anteriors i les quantitats dels diferents paràmetres considerats presenten una variació relativament moderada.

INTRODUCCIÓN

En 1982 fue llevado a cabo por parte del Centro Oceanográfico de Baleares (I.E.O) un estudio del medio pelágico de la bahía de Palma. Se realizaron cinco campañas en marzo, mayo, julio, septiembre y noviembre.

Como parte integrante de este estudio, se efectuó un muestreo encaminado a conocer diferentes aspectos del sistema planctónico. Así se tomaron datos referentes a la distribución de la clorofila *a*, en las poblaciones de zooplankton se incidió en el análisis de la distribución tanto en los parámetros de biomasa como en la estructura general de las poblaciones y dentro de la comunidad de copépodos, en un estudio detallado de la composición específica.

Este trabajo sitúa, por tanto, un punto de referencia más, con el que poder comparar tanto los estudios realizados con anterioridad como aquellos que se hagan en el futuro. Hay que tener en cuenta que la bahía de Palma, especialmente en sus áreas más costeras, está siendo sometida a la creciente influencia del aumento de la población así como del tráfico marítimo.

Señalaremos finalmente, que la aportación en este estudio, centrado fundamentalmente en el zooplankton, de datos y análisis de la distribución de la clorofila tiene un carácter referencial y, hasta cierto punto, explicativo de los fenómenos observados en el zooplankton.

METODOLOGÍA

MÉTODOS DE CAMPO

Para la obtención de las muestras de zooplancton se utilizó una red del tipo Bongo-20 equipada con mangas de 250 micras de malla y flujómetros General-Oceanics. En cada campaña se realizaron pescas horizontales a unos 3 metros de profundidad en cinco puntos de muestreo y dobles oblicuas hasta las proximidades del fondo en el perfil central de las estaciones (figura 1-A). Así, desde las proximidades de la costa hacia mar adentro las profundidades máximas alcanzadas por la red en cada estación son del orden de 20, 30 y 50 metros. Una vez obtenidas las muestras, estas eran fijadas con formol al 4% en la solución final.

El muestreo encaminado a la determinación de clorofila se realizó mediante botellas Niskin de 5 litros de capacidad en profundidades escalonadas cada cinco metros, en las distintas estaciones cuya situación se da en la figura 1-A. El filtrado, sobre papel de filtro Watman GF/C, se realizó a bordo, utilizando para ello una batería de filtración de 6 unidades de 2.3 litros de capacidad cada una. Normalmente el volumen de agua filtrada era de una carga para cada filtrador y sólo en los lugares de gran transparencia de agua se filtraron dos cargas (4.6 litros). Los filtros Watman con el material filtrado eran guardados en frascos con silicagel, y congelados a -20°C hasta su posterior análisis en el laboratorio.

MÉTODOS DE LABORATORIO

Los trabajos de recuento en zooplancton se realizaron sobre partes alícuotas de la muestra original utilizando para ello un submuestreador del modelo Folsom. El tamaño de las fracciones alícuotas osciló entre $1/8$ y $1/32$ de la muestra original, en función de la abundancia de esta. Los resultados de los contajes expresados en número de individuos por metro cúbico (deducidos del volumen de agua filtrado por las redes, calculado con la ayuda de los flujómetros) vienen presentados en este caso en forma de valores promedio para cada campaña así como en promedio global (tabla I). Para el cálculo de la diversidad en la comunidad de copépodos se ha utilizado la fórmula de Shannon.

El índice de biomassa ha sido el peso seco. Para ello se ha realizado una desecación en estufa a 60°C hasta peso constante y se ha pesado el material en una balanza de diezmilésima de gramo.

Hay que señalar que, en este caso, la medición del peso seco se ha efectuado en muestras fijadas con formol con lo cual puede resultar algo infravalorada (alrededor del 10%). Los resultados se dan en mg m^{-3} de peso seco.

La clorofila *a* (previa extracción acetónica) se ha medido por fluorimetría utilizando para ello un espectrofluorímetro Perkin-Elmer, modelo 204, debidamente calibrado a partir de medidas de absorción realizadas con un espectrofotómetro Perkin-Elmer, modelo 139. Los datos aparecen en mg m^{-3} de clorofila *a*.

RESULTADOS

ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO MARINO EN SUS COMPONENTES BIOLÓGICOS

Distribución de la clorofila *a*

En las figuras 1-B, 1-C, 1-D, 1-E y 1-F aparecen los valores promedio de la concentración de clorofila *a* para la columna de agua correspondiente a cada punto de muestreo y a lo largo de las cinco campañas realizadas. Este tipo de representación está en función del análisis de gradientes espaciales correspondientes a las diferentes épocas del año estudiadas. De acuerdo con esto puede observarse que, si consideramos toda la bahía, la mayor uniformidad espacial aparece en los meses de marzo y noviembre, principalmente en este último caso (figura 1-F). los mayores gradientes se dan, en cambio, en la época cálida, de acuerdo con las campañas realizadas en julio y septiembre (figuras 1-D y 1-E). En el mes de mayo (figura 1-C) se observa una situación intermedia. Hay que señalar, de todas formas que, en ningún caso los gradientes son espectaculares y que los valores promedio obtenidos en las áreas costeras próximas a la ciudad de Palma y urbanizaciones colindantes no reflejan masas de agua de elevada eutroficación. Algunos valores puntuales superan lógicamente por exceso o por defecto los promedios aunque nunca de una forma importante. Así cabe señalar como valores máximos los encontrados en superficie en las estaciones 11 y 12 en mayo con 2.2 y 2.4 mg m^{-3} de clorofila *a*, respectivamente y el valor de 1.9 mg m^{-3} encontrado igualmente en superficie en marzo en la estación 1. Las concentraciones puntuales más bajas aparecen en julio en los niveles superficiales y subsuperficiales de las

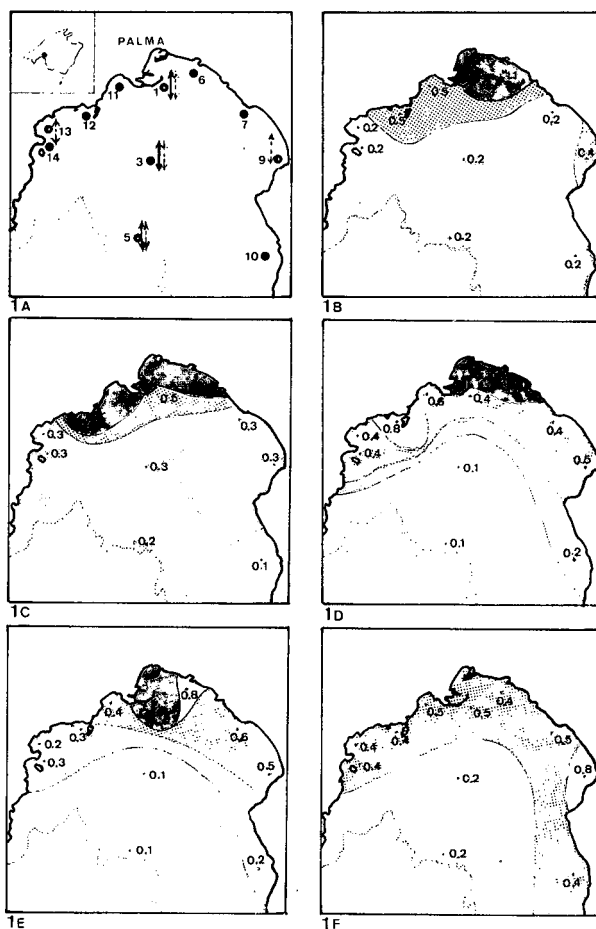


Figura 1.A: Situación de las pescas de zooplancton (flechas) y de las estaciones hidrográficas en las que se han tomado muestras de clorofila *a* (círculos negros). Flechas continuas: pescas oblicuas. Flechas de trazos: pescas horizontales. 1-B: distribución de la clorofila *a* en marzo. 1-C, en mayo. 1-D, en julio. 1-E, en septiembre. 1-F, en noviembre. En todos los casos se representa la media de la columna de agua. Blanco: 0.05-0.2 mg m⁻³, punteado claro: 0.2-0.4 mg m⁻³, punteado oscuro: 0.4-0.8 mg m⁻³, gris claro: 0.8-1 mg m⁻³, gris oscuro: más de 1 mg m⁻³.

Location of zooplankton nettings (arrows) and hydrographic stations where chlorophyll *a* was sampled (black circles). Arrows: oblique sweep. Dotted arrows: horizontal sweeps. B: distribution of chlorophyll *a* in March; C: in May. D: in July. E: in September. F: in November. All values represent means for the water column. White: 0.05-0.2 mg m⁻³, pale shading: 0.2-0.4 mg m⁻³, dark shading: 0.4-0.8 mg m⁻³, pale grey: 0.8-1 mg m⁻³ dark grey: 1 mg m⁻³.

estaciones 3 y 5 donde nunca se alcanza el valor de 1 mg m^{-3} de clorofila *a* (valores no tabulados).

Haciendo abstracción de las épocas y niveles en que han aparecido las distintas cantidades, el rango de valores de concentración de clorofila *a* encontrado en la bahía de Palma sería de un orden semejante al observado en el mar Balear (DURAN & JANSÁ, 1986; FORTEZA *et al.*, 1988) aunque, en el caso que nos ocupa, hay que atribuir los mayores valores, encontrados cerca de la costa, a la influencia urbana. Esto queda especialmente patente en la época cálida, en la cual, y en ausencia de la influencia que significan los aportes urbanos, deberíamos encontrarnos con concentraciones de clorofila inferiores a las observadas ya que, por una parte, y durante el verano, disminuyen grandemente los intercambios verticales en la masa de aguas costeras y, por otra parte, en la isla de Mallorca no existen aportes compensatorios naturales de nutrientes como pueden ser los ríos. La mayor uniformidad y, al mismo tiempo, las superiores concentraciones en las partes centrales de la bahía observadas en la época fría pueden ser atribuidas a los intercambios verticales y laterales los cuales favorecen los aportes internos de nutrientes y los fenómenos de producción subsiguientes así como los de difusión.

Distribución de la biomasa zooplanctónica

En las figuras 2-B, 2-C, 2-D, 2-E y 2-F se muestran los distintos valores de biomasa del zooplankton. Puede observarse que las cantidades más bajas aparecen en noviembre y, puntualmente, las más altas se dan en la campaña realizada en septiembre. Una mayor homogeneidad y riqueza relativa puede constatarse en mayo, y los valores obtenidos para marzo y julio reflejan una situación intermedia entre las descritas. Hay que señalar que solamente en dos ocasiones (campañas de marzo y septiembre) puede hablarse de un paralelismo general y aproximado entre la biomasa y la clorofila. Este tipo de distribución de ambos parámetros puede explicarse en base a una serie de fenómenos ya conocidos, así, por ejemplo, por una parte, existe normalmente un desfase temporal entre los máximos fitoplanctónicos y zooplanctónicos y, por otra parte, los paralelismos entre los gradientes espaciales sólo aparecen de una forma constante cuando estos son muy grandes. Ciertamente y, no obstante lo dicho, hay que destacar que, aunque sólo sea puntualmente, valores importantes de biomasa, que se acercan y superan los 40 mg m^{-3} aparecen en los lugares en los que la concentración de clorofila es más eleva-

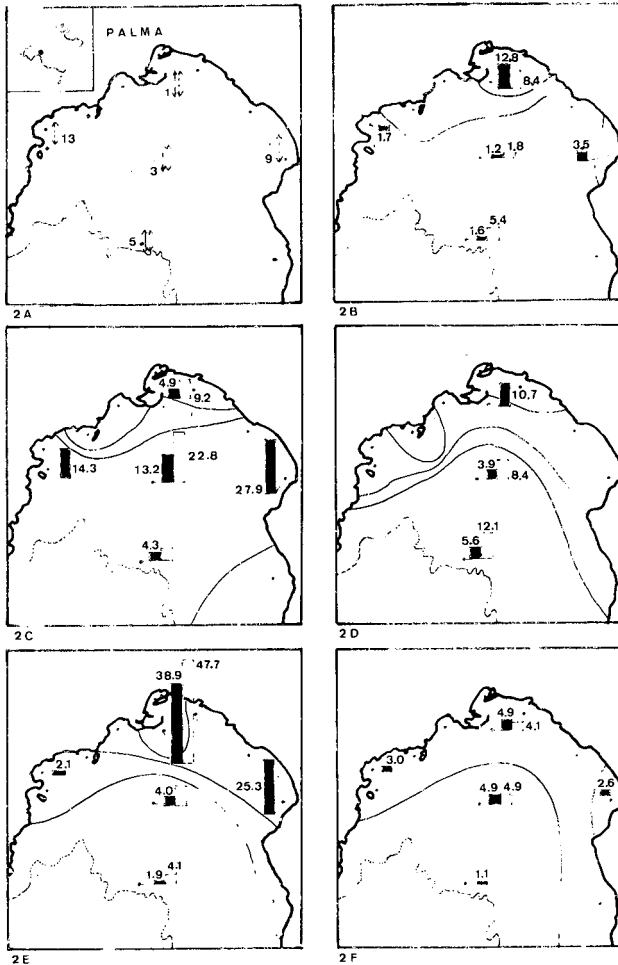


Fig. 2.A: Situación de las pescas de zooplancton (id figura 1-A). Figura 2-B: Distribución de la biomasa zooplantónica (mg m⁻³) en marzo. 2-C, en mayo. 2-D, en julio. 2-E, en septiembre. 2-F, en noviembre. Columna negra: pescas horizontales. Columna blanca: pescas oblicuas. Las isolíneas representadas se corresponden con las de distribución de la clorofila *a* (Figura 1).

Location of zooplankton nettings (see fig. 1-A). B: distribution of zooplankton biomass (mg m⁻³) in March. C: in May. D: in July. E: in September. F: in November. Black column: horizontal sweeps. White column: oblique sweeps. Isolines represent chlorophyll *a* distribution. (Fig 1).

da (campana de septiembre) y que, en ocasiones (mayo, septiembre y noviembre), valores relativamente bajos de biomasa coinciden con concentraciones de clorofila normalmente escasas (estación 5).

La mayoría de estos datos presentan un rango de variación similar al encontrado en muestreos anteriores realizados en las principales bahías y puertos del mar Balear (JANSÁ, 1985) y resultan globalmente algo superiores a los obtenidos en posteriores campañas realizadas en el mar Balear en regiones neríticas abiertas y en alta mar, e inferiores a las zonas de plataforma peninsular cerca del delta del río Ebro (FERNANDEZ DE PUELLES & JANSÁ, 1988). Los citados valores máximos encontrados en la campaña de septiembre son, de todas formas, notablemente inferiores a los aparecidos en el puerto de Mahón en 1981 donde se superaron los 90 mg m^{-3} de peso seco (JANSÁ, 1986).

Variabilidad en la estructura general del zooplancton

El esquema general de variación temporal basado en los promedios porcentuales de cada campaña (figura 3-A) muestra que, a excepción de los meses de marzo y julio, los copépodos son el grupo claramente predominante. En estos casos, los porcentajes globales, del orden del 70 u 80%, caen dentro de los valores normales. El desplazamiento relativo de este grupo en marzo y julio se debe, en el primer caso, a una gran abundancia de medusas y, en el segundo caso, a una proliferación de cladóceros fenómeno típico de estos organismos en el Mediterráneo.

Las apendicularias destacan especialmente en septiembre y noviembre con abundancias relativas que oscilan alrededor del 10%. Otro grupo destacable, aunque sin alcanzar gran importancia numérica, es el de los quetognatos. Nótese que sus mayores porcentajes aparecen después de los máximos relativos de copépodos (campañas de mayo y septiembre). Hay que señalar que, o bien no han existido, o bien no se han registrado, las proliferaciones de sálpidos que suelen tener lugar en primavera y otoño así como las de doliólidos (más propiamente invernales). En estudios anteriores (JANSÁ, 1985) se observó igualmente pobreza en estos grupos. Posteriormente GELABERT & MORENO (1987) señalan su aparición, pero las magnitudes absolutas tampoco son destacables.

Para los grupos taxonómicos principales, los promedios absolutos ($\text{n}^\circ \text{ ind. m}^{-3}$) siguen una evolución que se aproxima bastante a la de los porcentajes.

Así la mayor cantidad global de copépodos aparece en mayo con 821 ind. m^{-3} y la menor en marzo con 128 ind. m^{-3} , en este caso las medusas tienen una concentración de 110 ind. m^{-3} . De la misma forma, en julio se da la máxima abundancia de cladóceros con 308 ind. m^{-3} . Los quetognatos presentan abundancias que oscilan entre alrededor de 30 y 6 ind. m^{-3} como valores promedio máximos y mínimos. La mayor concentración de apendicularias aparece en septiembre con 111 ind. m^{-3} (tabla 1).

Si consideramos concentraciones absolutas puntuales (valores no tabulados), puede destacarse que, a lo largo de las distintas campañas y refiriéndonos a los grupos taxonómicos numéricamente importantes, las mayores cantidades aparecen con frecuencia en las estaciones más próximas a la costa. Refiriéndonos concretamente al grupo de los copépodos, la mayor concentración obtenida en marzo (407 ind. m^{-3}) se da en la estación 9; en mayo se obtienen cantidades notablemente importantes en puntos costeros (2633 y 1080 ind. m^{-3} , en las estaciones 9 y 13), en julio se registran 643 ind. m^{-3} en la estación 1 y 366 ind. m^{-3} en la estación 13 (concentraciones paralelas aunque algo más importantes se dan en esta última campaña en los cladóceros). Las mayores abundancias puntuales de copépodos aparecen en septiembre en la estación 1, en las pescas horizontal y oblicua con 1245 y 1651 ind. m^{-3} , respectivamente. La situación es más homogénea en noviembre y también se dan cantidades puntuales más reducidas.

Relación entre la biomasa y la estructura general del zooplancton

Es frecuente encontrar paralelismos cuando se compararan parámetros como los índices de biomasa con los resultados de los recuentos en distintos grupos taxonómicos. Estos paralelismos se deben a la contribución en mayor o menor grado a la biomasa por parte de uno o varios de estos grupos. A fin de cuantificar en alguna manera estas relaciones se ha calculado el coeficiente de correlación lineal para cada campaña así como para la zona en su conjunto entre la biomasa (peso seco $mg\ m^{-3}$) y los copépodos ($n^{\circ}\ ind\ m^{-3}$). Así resulta que, en marzo, el coeficiente de correlación entre los copépodos y la biomasa es muy bajo (0.163) aunque sube notablemente cuando se considera el total de organismos (0.763). Existe en este caso un claro factor de enmascaramiento sobre la contribución de los copépodos por parte de otros organismos entre los cuales y, a pesar de su elevado contenido en agua, hay que considerar a las medusas (recuérdese el elevado porcentaje con que aparecen en este mes). En mayo y septiembre las correlaciones tanto para el total de organismos como para los copépodos son elevadas. En el mes de mayo se obtiene 0.909 (copépodos-biomasa) y 0.897 (total de organismos-biomasa). En septiembre los datos de correlación son incluso más elevados: 0.988 para copépodos y 0.983 para el total de organismos. El ligero, y a

primera vista paradójico, descenso observado en el coeficiente de correlación en ambos casos, cuando se estudia la relación entre la biomasa y el total de organismos, puede atribuirse a un pequeño aumento de factores de enmascaramiento debido precisamente a la adición de grupos taxonómicos que si bien numéricamente pueden tener una cierta importancia no representan una aportación destacable a la biomasa. En efecto, tanto en mayo como en septiembre, los grupos que siguen en abundancia relativa a los copépodos son los cladóceros y apendicularias los cuales, individualmente, no siempre son organismos de gran biomasa. Expresando esta idea de otra forma, podemos afirmar que, de acuerdo con nuestras observaciones, tanto en mayo como en septiembre no existen factores que distorsionen de una manera importante la contribución de los copépodos a la biomasa, que en estos meses es grande.

En noviembre se hace notar un descenso en el coeficiente de correlación obteniéndose 0.843 (total organismos-biomasa) y 0.715 (copépodos-biomasa). Aquí, el inferior valor obtenido para los copépodos indica un aumento de los elementos distorsionantes entre los cuales tal vez habría que considerar a los quetognatos (figura 3-A). En julio los valores de correlación encontrados son bajos (por debajo de 0.5) en ambos tipos de análisis y resultan poco concluyentes para un grupo determinado. En este caso, por tanto, el valor de biomasa es el resultado de la intervención más o menos pareja de los cladóceros, copépodos, quetognatos y otros. Como se recordará (figura 3-A), en este mes el grupo predominante son los cladóceros pero, debido a lo señalado anteriormente, para que estos organismos se destaquen en su aportación a la biomasa, deben de aparecer en números superiores a los encontrados.

A pesar de las variaciones señaladas, si consideramos el conjunto de observaciones, la correlación global resulta bastante elevada si tenemos en cuenta el total de organismos ($R = 0.865$) y no totalmente despreciable si consideramos los copépodos ($R = 0.780$).

ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE COPÉPODOS

Distribución espacio-temporal de las principales especies encontradas

En la tabla 1 se muestra el inventario de especies y géneros de copépodos encontrados así como los promedios para cada campaña y global de sus abundancias absolutas (n° ind. m^{-3}).

En el presente apartado se indican, además de las principales características de distribución de densidad, datos de las abundancias relativas (valores no tabulados).

De las 70 especies identificadas, 10 han resultado con un porcentaje promedio global superior al 1% y son, por orden de importancia, *Acartia clausi* (22.2%), *Temora stylifera* (11.9%), *Centropages ponticus* (9.5%), *Paracalanus parvus* (8.8%), *Clausocalanus furcatus* (8.7%), *Isias clavipes* (5.3%), *Centropages kroeyeri* (2.4%), *Oithona plumifera* (2.3%), *Labidocera wollastoni* (1.4%) y *Acartia latisetosa* (1.0%).

Analizando por separado las cinco campañas, pueden destacarse los siguientes rasgos de distribución. En marzo las especies relativamente más abundantes son *A. clausi* (39.8%), *T. stylifera* (8.1%), *Clausocalanus arcuicornis* (3.5%), *P. parvus* (3.5%), *Oithona helgolandica* (2.1%), *O. plumifera* (1.5%), *Centropages typicus* (1.2%) e *I. clavipes* (1.2%). Entre otras especies con importancia estacional que destacan en este mes pueden citarse a *Clausocalanus pergens* (2.0%), *Calanus helgolandicus* (1.3%) y *Acartia adriatica* (1.2%). Entre un tercer grupo de especies raras puede señalarse a *Calanus tenuicornis*, *Eucalanus monachus*, *Eucalseta* sp., *Candacia aethiopica* y *Acartia danae*. La presencia de esta última especie, de origen atlántico, así como de las otras, más propias de aguas profundas, indican en este mes la existencia de un notable intercambio de masas de agua en la bahía (favorecido por la ausencia de la termoclina en relación con una actividad hidrográfica que suele ser más frecuente e importante en la época fría).

A. clausi y *T. stylifera* presentan las densidades más altas en las estaciones más cercanas a la costa y en pescas superficiales lo que está de acuerdo con el carácter nerítico de estas especies. Las numerosidades puntuales no son muy elevadas a excepción de la estación 9 donde *A. clausi* aparece con 300 ind. m⁻³. Otras especies relativamente abundantes cerca de la costa son *P. parvus*, *Cl. pergens*, *C. typicus*, *I. clavipes*, *L. wollastoni* y *O. plumifera*.

Entre las especies más características del mes de mayo cabe citar a *A. clausi* (39.1%), *C. ponticus* (11.2%), *P. parvus* (10.9%), *I. clavipes* (10.7%), *C. typicus* (1.3%), y *Cl. furcatus* (1.1%). Junto a estas especies consideradas como permanentes para la bahía de Palma aparecen otras más estacionales que en este mes adquieren importancia como *C. kroeyeri* (2.8%), *A. latisetosa* (2.3%), *A. discaudata* (1.6%), *A. adriatica* (1.3%) y *Parapontella brevicornis* (1.2%).

A. clausi presenta concentraciones de hasta 1200 ind. m⁻³ en la estación 9. Hacia el centro de la bahía se obtienen 376 ind. m⁻³ y 400 ind. m⁻³ en la estación 13. En el resto de los puntos de muestreo las densidades son mucho

más bajas (19-31 ind. m^{-3}). *C. ponticus* es la segunda especie más importante y en la estación 9 se alcanzan 616 ind. m^{-3} . Las estaciones más alejadas de la costa muestran concentraciones importantes de especies tales como *P. parvus*, *Ct. vanus* y *O. plumifera*.

En la campaña realizada en julio, la composición de abundancias relativas de las principales especies es la siguiente: *Cl. furcatus* (20.6%), *C. ponticus* (14.7%), *T. styliifera* (8.2%), *P. parvus* (6.8%), *A. clausi* (2.9%), *Nannocalanus minor* (2.5%) y *O. plumifera* (1.5%). Las especies con importancia estacional más destacable son *Corycaeus latus* (2.2%), *O. nana* (2.2%) y *Mecynocera clausi* (1.6%).

Cl. furcatus alcanza las densidades más altas en las estaciones 1 y 3 con 88 y 132 ind. m^{-3} . *C. ponticus* muestra su mayor numerosidad en la estación 13 con 200 ind. m^{-3} . *T. styliifera* aparece en casi todas las estaciones con concentraciones que oscilan entre 14 y 28 ind. m^{-3} . *P. parvus* presenta densidades que varían entre 44 y 1 ind. m^{-3} y resulta algo más abundante en las estaciones costeras. Otros copépodos que se observan con frecuencia cerca de la costa son *Pontella* sp. y *O. nana*. En las estaciones del centro y boca de la bahía aparecen cantidades relativamente importantes de especies tales como *N. minor*, *M. clausi* y, especialmente en superficie *O. plumifera* y *C. latus*.

En septiembre los porcentajes principales se reparten entre las siguientes especies: *T. styliifera* (22.9%), *Cl. furcatus* (16.1%), *P. parvus* (10.0%), *C. ponticus* (9.3%), *A. clausi* (6.4%), *O. plumifera* (3.2%), *I. clavipes* (1.5%) y *O. helgolandica*. Cabe destacar como especies de importancia estacional a *C. kroeyeri* (4.1%), *L. wollastoni* (3.8%) y *Pontella* sp. (2.4%).

En cuanto a abundancia absoluta *T. styliifera* es la especie que se sitúa en primer lugar alcanzando densidades de hasta 520 ind. m^{-3} . *Cl. furcatus*, en segundo lugar, muestra concentraciones de hasta 265 ind. m^{-3} . Algunas cantidades de *P. parvus* pueden ser localmente incluso más importantes (hasta 322 ind. m^{-3}). Estas tres especies se distribuyen según un gradiente negativo hacia la boca de la bahía. Como copépodos con importancia numérica destacable en la zona costera, seguimos encontrando a *A. clausi* y *C. ponticus*.

Los copépodos dominantes en noviembre son, por orden de importancia relativa, *T. styliifera* (18.6%), *Cl. furcatus* (10.1%), *O. plumifera* (9.1%), *A. clausi* (7.4%), *O. media* (6.2%), *P. parvus* (1.8%), *Cl. arcuicornis* (1.7%), *I. clavipes* (1.6%) y *O. helgolandica* (1.2%). Las especies con importancia estacional son *Corycaeus flaccus* (1.1%) y *Calocalanus styliremis* (1.0%).

Las especies más importantes *T. stylifera* y *Cl. furcatus*, muestran un descenso en sus concentraciones respecto a la campaña anterior. Así, la primera oscila entre 7 y 57 ind. m⁻³ y la segunda entre 1 y 56 ind. m⁻³. *Cl. furcatus* se presenta algo más abundante en las estaciones del centro y boca de la bahía mientras que *T. stylifera*, junto con *A. clausi* y *O. helgolandica* aparecen en este mes más homogéneamente distribuidas en toda la zona. En las estaciones más alejadas de la costra adquieren una cierta importancia relativa copépodos como *N. minor*, *P. parvus*, *C. pavo*, *O. plumifera* y *C. flaccus*.

A manera de resumen, las abundancias relativas de las especies principales aparecen representadas gráficamente en la figura 3-B, de acuerdo con ella podemos ver, por ejemplo que *A. clausi* presenta sus mayores porcentajes en marzo y mayo. El conjunto de especies de *Clausocalanus* muestran especial preponderancia en julio. *T. stylifera* es importante en septiembre y, en menor grado, en noviembre. *P. parvus* presenta sus mayores abundancias en la época cálida. Finalmente *C. ponticus* resulta especialmente destacable en mayo, julio y septiembre e *I. clavipes* en mayo.

MASSUTÍ (1942) considera como especies frecuentes o muy frecuentes las siguientes: *P. parvus*, las especies de género *Clausocalanus*, *T. stylifera*, *C. typicus*, *C. kroeyeri*, *I. clavipes*, *A. clausi* (muy frecuente), *O. nana* (muy frecuente), *O. plumifera*, *Microsetella rosea*, *M. norvegica*, *C. ovalis* y *C. rosstrata*.

Aunque no puede establecerse en este caso una comparación sobre los valores absolutos ya que estos no se elaboraban en épocas pasadas, si cabe notar una cierta semejanza en cuanto a las características globales de inventario así como a las frecuencias señaladas para un número notable de casos. Hay que hacer notar que en el trabajo de MASSUTÍ (1942) nos se cita a *C. ponticus*. Ello no resulta extraño ya que en aquellas fechas no se había delimitado completamente la posición taxonómica de esta especie. Una redescrición de la misma aparece en el trabajo realizado por SOLER, *et al.*, (1968).

Análisis de la diversidad en la comunidad de copépodos

Tal como se ha indicado, el cálculo de la diversidad se ha realizado según la fórmula de Shannon. Para cada campaña se ha calculado la diversidad correspondiente a cada muestra así como la diversidad acumulada, resultado de la ampliación progresiva a todas las muestras de cada mes de observaciones. Los resultados aparecen representados gráficamente en la figura 4. De

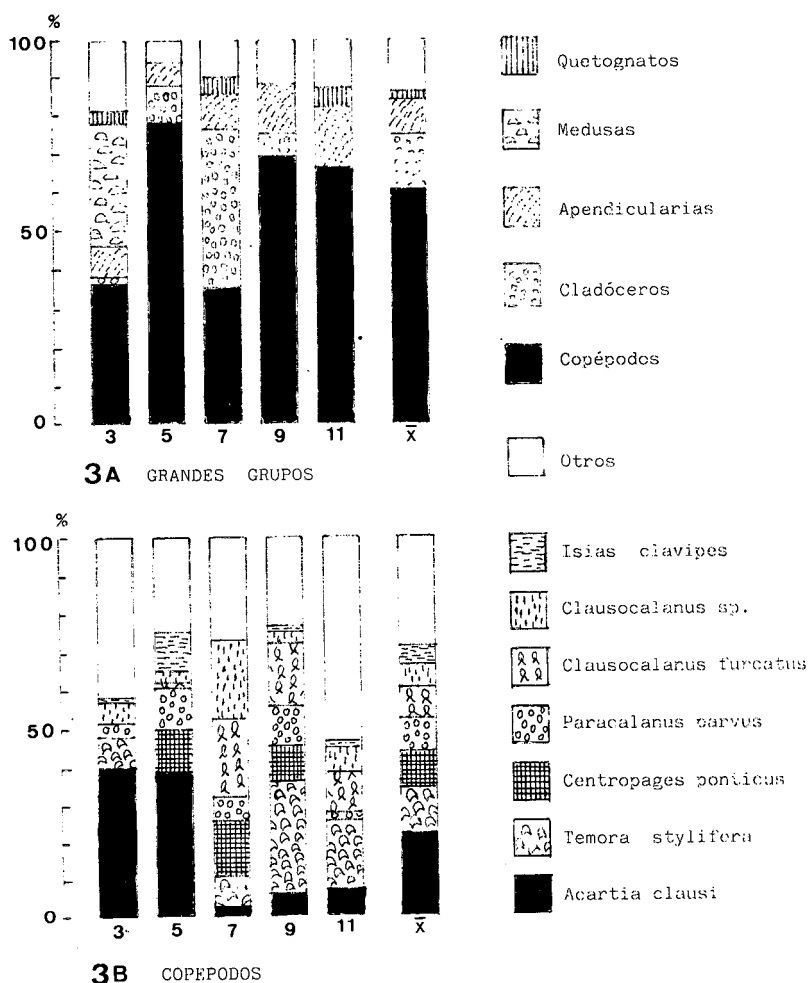


Fig. 3.A: Variación mensual promedio de la abundancia relativa de los principales grupos taxonómicos. B: Variación mensual de la abundancia relativa de las principales especies de la comunidad de copépodos. Así mismo, en ambas figuras, se representa la media global de la zona.

A: Mean monthly variations of relative abundance of the main taxa. B: Monthly variation of the relative abundance of the dominant species in the copepod community. The global means for the zone is also plotted.

acuerdo con esta puede verse que en marzo la curva de diversidad muestral presenta una gran pendiente, de tal forma que puede pasarse desde valores relativamente bajos (del orden de 1.5) en la pesca horizontal de la estación 9, a valores considerablemente altos, superiores a 4, en las pescas oblicuas de las estaciones 1 y 5. Proliferaciones de especies como *A. clausi* son las responsables de la baja diversidad citada antes. La curva de diversidad acumulada es también pronunciada lo que indica adición de nuevas especies relativamente abundantes al ampliar la muestra, pero se sitúa por debajo de la diversidad puntual, significando esto que el espectro de adición de nuevas especies relativamente abundantes al ampliar la muestra no es lo suficientemente amplio, en el sentido de que algunas de ellas vienen a sumar su abundancia relativa a las ya preexistentes. Este fenómeno señala una cierta homogeneización de la zona.

Si bien en mayo se atenúa la pendiente de la curva de diversidad muestral esta resulta todavía bastante coincidente con la de la diversidad acumulada aunque, con frecuencia, se sitúa esta última ligeramente por encima de la primera, de acuerdo con esto, existe todavía homogeneización aunque en menor grado que en el mes anterior.

La tendencia a la segregación iniciada se pone de manifiesto en la época cálida, representada por las campañas de julio y septiembre. En efecto, en ambos casos, la curva de la diversidad acumulada se sitúa notablemente por encima de la muestral indicando esto la incorporación progresiva de nuevas especies relativamente importantes a medida que se va ampliando la muestra. La zona resulta, por tanto, cualitativamente heterogénea, independientemente de las diferencias de diversidad puntual que, especialmente en septiembre, no son manifiestas. En este mes, las relativamente bajas diversidades de las estaciones costeras son imputables a la conocida, y ya comentada preponderancia de determinadas especies adaptadas (especies neríticas y principalmente filtradoras). Las menores diversidades encontradas en esta época en los puntos más alejados de la costa pueden ser atribuidas, en cambio, al proceso de desertización estival observable en las capas superiores de las aguas mediterráneas no sometidas a la influencia de los vertidos urbanos.

Aunque, en noviembre, se observa un aumento generalizado de las diversidades puntuales, la pendiente de la curva es baja pero, además, la distribución de la diversidad muestral resulta otra vez coincidente con la de la diversidad acumulada. Todo ello indica que la zona se ha homogeneizado de nuevo.

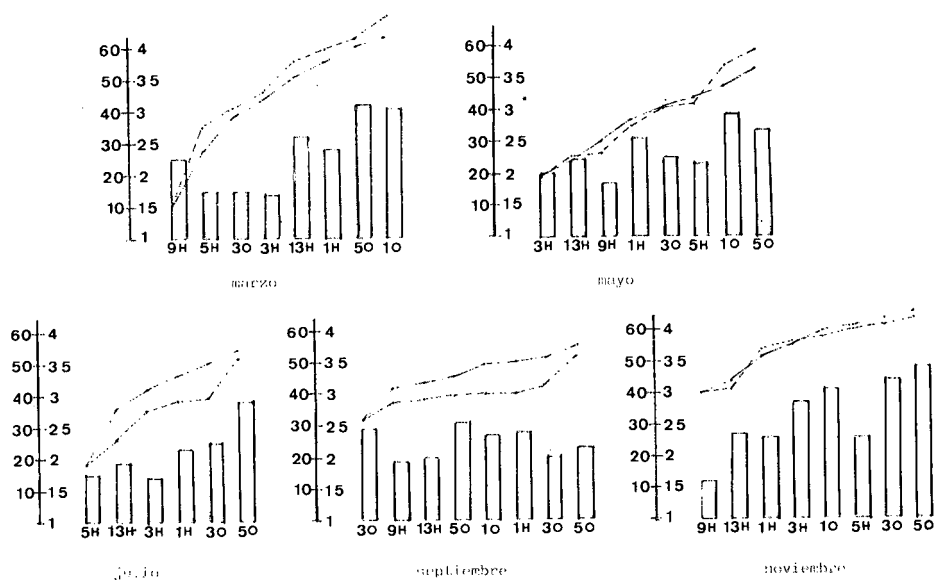


Figura 4: Distribución y variación de los números de especies (escala de la izquierda) y de la diversidad (escala de la derecha) en las cinco campañas. Para cada estación, columnas: número de especies. Curva continúa: diversidad acumulada. Curva a trazos: diversidad muestral. O: pesca oblicua, H: pesca horizontal.

Distribution and variation of numbers of species (left scale) and diversity (right scale) for the five collecting trips. For each station, columns represent numbers of species. Solid lines: accumulated diversity. Dotted lines: sampling diversity. O: oblique sweeps. H: horizontal sweeps.

En la figura 4, además de las curvas de diversidad ya comentadas, se representan, para cada estación, los números de especies. Puede observarse que no siempre existe un paralelismo entre este dato y las diversidades muestrales y aun cuando éste está presente, es tan sólo aproximado. Este es un fenómeno normal y frecuente ya que, como es sabido, en el cálculo del índice de Shannon interviene no solo el número de especies si no también su abundancia relativa. Así nos encontramos con casos (como el observado en la estación 9 H) en los que a números de especies relativamente elevados corresponden, en cambio, índices de diversidad bajos. Tal como ya se ha comentado, esto es característico de zonas en las cuales predominan de forma notable unas pocas especies dentro de un conjunto que puede ser amplio. Por el contrario, la existencia de paralelismos entre ambos parámetros indica una variación estructural de las poblaciones más equilibrada.

DISCUSIÓN

Como es sabido, la distribución espacio-temporal de los diferentes constituyentes del plancton obedece a un cúmulo de factores que pueden sintetizarse en físicos y químicos, por una parte, y en propiamente biológicos, por otra. Dentro de los determinantes biológicos hay que considerar tanto las tasas de producción como los fenómenos de competencia y afinidad entre las diferentes categorías taxonómicas. Los factores químicos y algunos físicos como, por ejemplo la temperatura o la iluminación (determinantes energéticos exosomáticos) inciden favoreciendo o, también, inhibiendo en algunos casos, los procesos biológicos. En un medio estable no limitante en sus condicionantes fisico-químicos iniciales (tal como puede ser una masa de agua estancada y aislada), la forma de distribución de los organismos sería fundamentalmente el resultado de sus procesos, inicialmente internos, que podríamos definir por sus áreas de reproducción, zonas de puesta, focos de producción así como competencia y afinidad con otros organismos funcionalmente similares o distintos (tal como hemos señalado antes). Ahora bien, la intervención de condicionantes externos, como pueden ser, por ejemplo, los movimientos de masas de agua así como distintos tipos de turbulencias acaba complicando y, frecuentemente, enmascarando la estructura inicial descrita, que no deja de ser hipotética.

De acuerdo con esto, y según los resultados obtenidos cuyo análisis ha sido realizado en los distintos apartados, puede resumirse que la heteroge-

++++++BP-1982+++++	Marzo	Mayo	Julio	Sept	Nov	Media
+++ (Individuos/m ³)+++						
<i>Calanus helgolandicus</i>	1.5	1.1	0.2	—	—	0.54
<i>Calanus gracilis</i>	—	—	—	—	0.1	0.03
<i>Calanus tenuicornis</i>	0.2	—	—	0.0	0.1	0.06
<i>Nannocalanus minor</i>	0.0	1.7	6.0	1.2	3.2	2.43
<i>Calanus</i> sp.....	0.9	3.2	2.9	0.1	1.6	1.76
<i>Eucalanus monachus</i>	0.0	—	—	—	—	0.01
<i>Eucalanus</i> sp.....	0.0	—	—	—	0.1	0.02
<i>Mecynocera clausi</i>	0.8	0.4	3.8	—	0.6	1.10
<i>Paracalanus parvus</i>	4.0	85.2	16.4	51.0	2.9	31.90
<i>Paracalanus</i> sp.....	1.7	1.2	—	0.5	0.1	0.70
<i>Calocalanus pavo</i>	0.7	0.3	1.2	2.3	8.9	2.67
<i>Calocalanus styliremis</i>	0.2	0.6	—	0.0	1.6	0.48
<i>Calocalanus tenuis</i>	0.7	0.3	0.2	0.2	0.7	0.39
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	4.0	1.5	0.5	0.3	2.8	1.81
<i>Clausocalanus furcatus</i>	0.3	8.9	49.9	82.0	16.5	31.52
<i>Clausocalanus pergens</i>	2.2	1.1	—	0.9	—	0.85
<i>Clausocalanus jobei</i>	0.1	—	—	—	0.8	0.17
<i>Clausocalanus</i> sp.....	6.1	22.3	50.9	18.4	11.2	21.77
<i>Ctenocalanus vanus</i>	4.9	0.5	0.1	—	1.4	1.36
<i>Euchaeta marina</i>	—	—	—	0.2	0.4	0.13
<i>Euchaeta acuta</i>	—	—	0.0	—	0.1	0.03
<i>Euchaeta</i> sp.....	0.1	—	0.1	0.3	0.5	0.19
<i>Scolecithrix danae</i>	—	—	—	0.0	0.0	0.02
<i>Diaixis hibernica</i>	—	—	—	—	1.1	0.22
<i>Diaixis</i> sp.....	—	—	0.0	—	—	0.00
<i>Temora stylifera</i>	9.2	2.5	19.9	152.2	30.4	42.82
<i>Pleuromamma</i> sp.....	—	—	0.1	—	—	0.01
<i>Centropages typicus</i>	1.4	9.7	0.3	0.4	0.3	2.41
<i>Centropages ponticus</i>	0.6	87.3	35.4	47.4	—	34.14
<i>Centropages kroeyeri</i>	—	21.6	1.0	21.0	0.1	8.73
<i>Centropages violaceus</i>	0.1	0.2	1.8	1.4	0.8	0.85
<i>Centropages chierchiae</i>	0.1	0.1	—	0.1	—	0.06
<i>Centropages</i> sp.....	7.8	36.5	8.4	5.4	0.4	11.67
<i>Isias clacipes</i>	1.4	83.4	0.3	7.5	2.6	10.02
<i>Lucicutia flavicornis</i>	—	—	—	—	0.2	0.04
<i>Lucicutia</i> sp.....	0.1	—	1.2	—	—	0.26
<i>Candacia armata</i>	0.0	0.2	0.1	—	0.1	0.10
<i>Candacia aethiopica</i>	0.1	—	—	—	0.3	0.08
<i>Candacia simplex</i>	—	—	—	0.0	—	0.01
<i>Candacia</i> sp.....	0.2	0.2	—	0.2	0.3	0.16
<i>Anomalocera patersoni</i>	0.1	—	—	—	—	0.01
<i>Pontella lobiancoi</i>	—	—	—	0.1	—	0.01
<i>Pontella mediterranea</i>	—	—	0.7	0.1	—	0.15
<i>Pontella</i> sp.....	—	8.7	5.2	12.3	—	5.25
<i>Labidocera wollastoni</i>	1.1	3.7	0.1	19.4	0.6	4.96
<i>Labidocera</i> sp.....	1.7	0.4	—	4.1	0.1	1.27
<i>Pontellina plumata</i>	—	—	—	—	0.2	0.04
<i>Parapontella brevicornis</i>	0.1	9.5	—	—	—	1.91
<i>Acartia clausi</i>	45.4	304.6	7.1	32.5	12.1	80.34
<i>Acartia discaudata</i>	—	12.4	—	—	—	2.47
<i>Acartia adriatica</i>	1.4	10.0	0.2	0.4	0.1	2.38
<i>Acartia latisetosa</i>	—	18.1	—	0.2	—	3.65
<i>Acartia grani</i>	—	—	—	1.0	—	0.20
<i>Acartia danae</i>	0.2	0.1	0.1	0.0	0.9	0.26
<i>Acartia</i> sp.....	—	24.6	0.4	3.7	1.2	5.98
<i>Oithona helgolandica</i>	2.4	2.5	0.9	1.1	2.0	1.77
<i>Oithona linearis</i>	—	—	—	—	1.3	0.25
<i>Oithona nana</i>	0.1	0.3	5.2	0.7	0.1	1.27
<i>Oithona plumifera</i>	1.7	4.5	3.7	16.4	14.8	8.19
<i>Oithona</i> sp.....	3.7	2.0	2.1	5.4	14.8	5.61
<i>Microsetella</i> sp.....	—	—	0.4	—	—	0.07
<i>Macrosetella gracilis</i>	—	0.1	—	—	—	0.01
<i>Euterpina acutifrons</i>	0.3	0.1	0.3	3.5	—	0.82

<i>Clytemnestra scutellata</i>	0.2	—	0.0	0.0	—	0.04
<i>Oncaea mediterranea</i>	0.9	0.5	0.6	5.0	10.1	3.43
<i>Oncaea venusta</i>	0.1	0.2	0.0	0.9	1.5	0.53
<i>Oncaea minuta</i>	0.1	—	—	—	0.1	0.03
<i>Oncaea conifera</i>	0.1	—	—	—	0.2	0.05
<i>Oncaea curta</i>	0.1	—	—	—	—	0.01
<i>Oncaea sp</i>	0.7	0.2	0.5	2.0	2.3	1.16
<i>Lubbockia squillimana</i>	—	0.1	—	0.0	—	0.03
<i>Sapphirina nigromaculata</i>	—	—	—	0.1	0.7	0.17
<i>Sapphirina ovatolanceolata</i>	—	—	—	—	0.1	0.01
<i>Sapphirina sp</i>	—	—	—	—	0.0	0.01
<i>Copilia mediterranea</i>	0.1	0.6	0.7	0.2	0.6	0.46
<i>Copilia quadrata</i>	0.1	—	0.2	0.1	0.1	0.07
<i>Copilia sp.</i>	—	—	—	—	0.2	0.04
<i>Corycaeus clausi</i>	—	0.1	—	0.1	0.0	0.05
<i>Corycaeus limbatus</i>	—	—	—	—	0.1	0.01
<i>Corycaeus flaccus</i>	0.7	0.4	—	0.4	1.8	0.66
<i>Corycaeus giesbrechti</i>	0.1	0.2	0.5	1.6	1.4	0.76
<i>Corycaeus latius</i>	0.3	3.0	5.4	2.2	0.3	2.23
<i>Corycaeus ovalis</i>	0.2	0.4	1.2	0.3	—	0.40
<i>Corycaeus brehmi</i>	0.5	0.3	0.2	0.3	0.4	0.33
<i>Corycaeus furcifer</i>	0.1	—	—	—	—	0.02
<i>Corycaeus sp.</i>	1.2	0.6	5.4	2.2	4.2	2.72
<i>Corycella rostrata</i>	0.5	0.1	0.3	0.0	0.1	0.21
<i>Corycella carinata</i>	0.8	1.3	0.0	0.0	0.6	0.56
Copepoditos indeterminados	14.0	42.4	26.5	52.2	11.9	29.39
RADIOLARIOS Y	—	—	—	—	0.4	0.07
ACANTARIOS	—	—	—	—	—	—
MEDUSAS	110.2	5.2	7.1	3.0	4.4	25.96
SIFONOFOROS	22.2	10.7	16.5	8.4	5.1	12.59
ANELIDOS (LARVAS)	0.9	0.3	1.3	1.3	0.8	0.92
QUETOGNATOS	15.1	6.4	31.0	7.8	14.6	14.96
CLADOCEROS	6.9	97.8	308.0	48.9	0.2	92.37
OSTRACODOS	0.2	1.7	0.3	1.4	1.1	0.95
COPEPODOS	128.1	821.2	268.1	561.6	174.9	309.77
ANFIPODOS	0.1	—	—	0.1	0.1	0.05
CRUSTACEOS (LARVAS)	7.6	36.8	16.0	24.3	4.1	17.77
PTEROPODOS	2.2	3.2	24.7	37.5	2.9	14.09
EQUINODERMOS (LARVAS) ..	29.2	0.9	2.4	0.6	2.2	7.04
APENDICULARIAS	28.4	63.1	70.7	11.1	42.0	63.04
SALPIDOS	—	0.3	0.0	1.3	0.5	0.41
DOLIOLIDOS	2.3	—	0.4	1.7	10.5	2.98
PECES (LARVAS)	0.3	2.9	5.5	2.0	0.8	2.31
TOTAL ORGANISMOS	353.6	1050.5	752.0	811.1	264.3	646.28

Tabla 1. Promedios mensuales y global de las abundancias absolutas (nº ind. m⁻³) de las especies de la comunidad de copépodos y de los principales grupos taxonómicos.

Monthly and global means of absolute numbers (abundance) of species (number of individuals m⁻³) in the copepod community and main taxa.

neidad espacial, observable especialmente en la época cálida y que se da en el zooplancton tanto a nivel cualitativo (análisis de la diversidad) como cuantitativo (aparición de valores de biomasa elevados junto con otros más bajos así como de enjambres numéricamente importantes) es el resultado, por una parte, de la propia heterogeneidad de los componentes inferiores de la cadena trófica (recuédense los mayores gradientes de clorofila observados en esta época) así como de determinados factores físicos y químicos y, por otra parte, de la actuación de fenómenos de segregación espacio-temporal debidos a competencia y afinidad entre organismos. Esta doble heterogeneidad observable en los diferentes estratos de la red trófica es posible, como se ha indicado, cuando la masa de agua está relativamente estancada y aislada.

En la época fría, la mayor importancia de los movimientos de la masa de agua, determina la mezcla forzada de elementos que originariamente debieran estar separados. Esto da como consecuencia la mayor homogeneidad espacial cualitativa y cuantitativa observada en esta época tanto en el fitoplancton (representado en nuestro caso por la concentración de clorofila *a*) como en el zooplancton (biomasas, concentraciones de individuos así como diversidad). En este sentido, los diferentes máximos (focos de producción y de biomasa resultante) quedan diluidos. Hay que decir, de todas formas, que el hecho de que la zona resulte uniformemente más rica en la época fría no es probablemente atribuible en exclusiva al fenómeno de difusión comentado antes si no también a una producción efectiva más generalizada favorecida por las propias turbulencias y movimientos de las masas de agua.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la contribución de las siguientes personas en la realización y forma final de este trabajo:

A G. Chacartegui, investigador principal del proyecto, del cual este estudio forma parte, por su disponibilidad en todo momento.

A la tripulación del B/O Odon de Buen con especial memoria hacia Paco Capó.

Al Dr. F. Vives, por la lectura del texto.

A M^a Dolores Carbonell por su colaboración en el tratamiento estadístico de los datos de diversidad.

A M^a Luisa Dehesa por su colaboración en la elaboración de la tabla I.

BIBLIOGRAFIA

DURÁN, M. & JANSÁ, J. 1986. Distribution verticale des chlorophylles planctoniques dans les eaux voisines de l'île de Majorque. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, 30, 2.

- FDEZ de PUELLES, M.L. & JANSÁ, J. 1988. "Neritic" and "Oceanic" variability of zooplankton biomass in the Western Mediterranean Sea (Balearian Sea, Palma Bay and San Jorge Gulf). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 31,2.
- FORTEZA, V., MARTINEZ, A. & MOYÁ, G. 1988. Approximation to Chlorophyll-*a* distribution in the Balearic Sea (Northern Mediterranean). *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, 31,2.
- GARCIA-RODRIGUEZ, 1985. Contribución al conocimiento de la biología de *Centropages ponticus* Karavaev (Copepoda, Calanoida). *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, 2(2): 47-52.
- GILABERT, J. & MORENO, I. 1987. Nuevos datos sobre la composición y abundancia del zooplancton de la bahía de Palma de Mallorca (Islas Baleares). 1983-84. *Anales de biología. 12 (Biología ambiental.3)*. 43-51.
- JANSÁ, J. 1985. Apendicularias, salpas y plancton en general en la zona W y S de Mallorca. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, 2(1), 132-154.
- JANSÁ, J. 1985. Nota sobre el zooplancton de las principales bahías y puertos de las Baleares. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, 2(1), 108-131.
- JANSÁ, J. 1986. Observaciones sobre *Acartia clausi*, *Centropages ponticus* y algunos aspectos generales del zooplancton del puerto de Mahón a lo largo de 1980 y 1981. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 30: 105-125
- MASSUTÍ, M. 1942a. Notas fenológicas sobre los copépodos pelágicos de la Bahía de Palma de Mallorca. *Notas y Resúmenes Inst. Esp. Ocean.*, (2) 109: 1-12.
- MASSUTÍ, M. 1942b. Los copépodos de la bahía de Palma de Mallorca. *Trab. Inst. Cie. Nat. José de Acosta, (Biol)*, 1 (1): 1-127.
- SOLER, T.; del RÍO, J. & VÍVES F., 1988. Morphological and taxonomical revision of *Centropages ponticus* Karavaev, 1985 (Copépoda, calanoida). *Crustaceana* 55 (2): 129-146.
- VÍVES, F. & LOPEZ-JURADO, J. L. 1988. Les copépodes des îles Baléares en rapport avec les masses d'eau. *Rapp. Comm. Mer Médit.*, 31,2.

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA ICTIOLOGÍA FÓSIL DE ESPAÑA

J. BAUZÁ⁽¹⁾ & J. E. GÓMEZ PALLEROLA⁽²⁾

PALABRAS CLAVE: Ictiología, fósil

KEYWORDS: Ichthyology, fossil.

RESUMEN. Se da cuenta del hallazgo en el Luteciense de Serradui (Valle Rio, Sabena, Huesca) de las siguientes especies: *Odontaspis macrota*, *Odontaspis hopei*, *Galeorhinus recticonus*, *Scyliorhinus minutissimus*, *Lamma lerichei*, *Myliobatis dixonii*, *Eotriconodon serratus* y *Pycnodus*.

RESUM. CONTRIBUCIÓ AL CONEIXEMENT DE LA ICTIOLOGIA FÒSSIL D'ESPANYA. Es fa referència a la troballa en el Lutecià de Serradui (Vall Riu Sabena, Osca) de les següents espècies: *Odontaspis macrota*, *odontaspis hopei*, *Galeorhinus recticonus*, *Scyliorhinus minutissimus*, *Lamma lerichei*, *Myliobatis dixonii*, *Eotriconodon serratus* i *Pycnodus*.

SUMMARY. CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE FOSSIL ICHTHYOLOGY OF SPAIN. The following species have been found in the Lutetian of Serradui (Valley of the Sabena River, Huesca): *Odontaspis macrota*, *Odontaspis hopei*, *Galeorhinus recticonus*, *Scyliorhinus minutissimus*, *Lamma lerichei*, *Myliobatis dixonii*, *Eotriconodon serratus* and *Pycnodus*.

⁽¹⁾ Ramón Berenguer III, nº 8, Palma de Mallorca

⁽²⁾ Bonaire, nº 29, 2º, Llérida.

RÉSUMÉ. CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE L'ICHTHYOLOGIE FOSSILE DE L'ESPAGNE. Il se rend compte de la trouvé dans le Lutétien de Serradui (Vallée fleuve Sabena, province Huesca) de *Odontaspis macrota*, *Odontaspis hopei*, *Galeorhinus recticonus*, *Scyliorhinus minutissimus*, *Lammalerichei*, *Myliobatis dixonii*, *Eotriginodon serratus* et *Pycnodus*.

CATÁLOGO

CLASE	ELASMOBRANCHII
SUBCLASE	SELACHII
ORDEN	EUSELACHII
FAMILIA	SCYLIORHINIDAE (=Scyllidae)

Diagnosis según el Prof. Lozano Rey: "Cinco aberturas branquiales a cada lado de la cabeza, dos aletas dorsales, ambas desprovistas de aguijones, la primera opuesta a las pelvianas o posterior a ellas, con aleta anal, ojos sin membrana nictitante; espiráculos bien aparentes, la coloración del dorso generalmente no es uniforme."

Esta familia aparece en el Jurásico superior, alcanzando los tiempos actuales. El género más antiguo, el *Palaeoscyllium*, se ha citado únicamente en Europa. (Jurásico superior de Baviera).

El género *Mesiteia*, aparece el Cretácico superior del Líbano, en donde acompaña al género *Chiloscyllium*; se le cita también en el Eoceno del Monte Bolca (Italia). Es precisamente con el género *Scyliorhinus*, cuando el área de dispersión de esta familia sobrepasa el marco de la Mesogea. Este género alcanza también el hemisferio Austral (Paleoceno y Eoceno del Congo, Mioceno de Angola).

El *Scyliorhinus* se han extendido al Atlántico del Sur, si bien nunca fueron abundantes mucho menos que en la Mesogea y sobre todo en la cuenca anglo-franco-belga, en donde durante el Eoceno son muy abundantes, para ir reduciéndose hasta en los tiempos actuales.

En la actualidad esta familia comprende pequeños escualos pelágicos-litorales, cuyo gran número de especies están repartidas en los mares tropicales y templados.

Scyliorhinus Blainville 1816

(Bull. Soc. Philom. Pag.121. *Sc. caniculus* Linneo)

Los dientes de este género son de pequeña talla y se reconocen por su corona formada por una punta principal, flanqueada de dentículos laterales

en número variable; así como también por su raíz muy saliente en la cara interna y dividida por un estrecho y profundo surco axial.

Scyliorhinus minutissimus Winkler 1873

(Figura 1: 1-6)

- 1873 *Otodus minutissimus*. T.C. Winkler. Mém. sur des dents de poissons du terrain Bruxellien. Archiv. du Musée Teyler. Vol. III. fac. IV. 1874. pag. 297. Lam. VII. fig 2. Ext. 1873. (pag. 3 fig. 2)

SINONIMIA

- 1883 *Lamna* (*Odontaspis*) *verticalis* (non *Lamna verticalis* Agassiz). W. Dames. Ueber eine tertiäre Wirbelthier fauna von der westlichen Insel des Birket-el-Qurim im Fajum (Aegypten). Sitzungsberichte der Königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1883. Vol. I. pag. 145. Lam. III. Fig. 9-10 (non fig. 8).
- 1905 *Scyllium minutissimus*. M. Leriche. Les poissons éocènes de la Belgique (Verh. Kon. nat. Hist. mus. Belg. deel II. pag. 74-86-113-186. Lam. V. fig. 14-41).
- 1931 *Scyliorhinus minutissimus*. E.J. White. The vertebrate faunas of the England Eocene. I from the Thanet Sands to the basement bed of the London Clay. pag. 65. Te. fig. 80. British museum. Nat. Hist.
- 1946 *Scyliorhinus minutissimus*. E. Casier. La faune ichthyologique de l'Yprésien de la Belgique. Verh. Kon. nat. hist. Museum van België. verh. n° 104. pag. 55.
- 1950 *Scyliorhinus minutissimus*. E. Casier. Contributions à l'étude des poissons fossiles de la Belgique. IX. La faune des formations dites "Paniséliennes" pag 14. Med. nat. hist. mus. Belg. deel XXVI. n° 42.
- 1965 *Scyliorhinus minutissimus*. T. Kruckow. Die Elasmobranchier des Tertiären Nord. im Nord-Westdeutschen Bereich Senckenbergiana. Lethaea 46 a. 215-256. Frankfurt am Main.
- 1966 *Scyliorhinus minutissimus*. D. Nolf. Bijdrage tota, de Studie van de ichthyologische fauna nit het Midden Eoceen Brugge. Lam. I. fig. 9.
- 1966 *Scyliorhinus minutissimus*. E. Casier. Faune ichthyol. du London Clay. Lam. VIII. fig. 4-5. Mem. Brit. mus. nat. Hist. London.
- 1967 *Scyliorhinus minutissimus*. E. Casier. Le Landenien de Dormal (Brabant) et sa faune ichthyologique. Lam. VII. fig. 13.
- 1969 *Scyliorhinus minutissimus*. (naam alleen) D. Nolf. Over de visfauna nit de glauconietzandstenen van de Formatie van halter, geremoniseerd longe de Belgische kust. en te Candand biologisch Jaarboek. Gent. 261-265.
- 1970 *Scyliorhinus minutissimus*. D. Nolf. Ichthyol. fauna nit de formettes Mont Panisel en den Hoorn (Belgisch Eoceen) Rijkseuniversiteit. Gent. Facultet der Wetenschappen).

Las afinidades de esta forma han sido mal conocidas, atribuidas al principio por Winkler al género *Otodus*, posteriormente por Dames a *Lamna* (*Odontaspis verticalis* L. Agassiz). M. Noetling, cree reconocer en los dientes descritos por Winkler a los dientes laterales de las mandíbulas de *Odontaspis* (*Odontaspis minutissimus*), sin embargo existe un carácter que aleja inmediatamente estos dientes de la familia *Lamnidae*, que es la estructura de los

los dientes descritos por Winkler a los dientes laterales de las mandíbulas de *Odontaspis* (*Odontaspis minutissimus*), sin embargo existe un caracter que aleja inmediatamente estos dientes de la familia *Lamnidae*, que es la estructura de los dientes de esta última familia, que a diferencia de los *Scyliorhinus* son compactos y macizos.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Ejemplar nº 1. Diente mandíbula inferior. Dimensiones: Altura de la corona hasta base raíz: 5,5 mm. Anchura raíz 5 mm, altura dentículos laterales: 1 mm.

Ejemplar nº 2. Diente mandíbula inferior: Altura 6,2 mm, anchura 5 mm.

Ejemplar nº 3. Diente mandíbula inferior: Altura 5 mm, anchura raíz 5,1 mm.

Descripción ejemplar 1. Fig. 1.

Lado interno: La corona está constituida por una punta triangular alta y aguda, de bordes lisos y cuya superficie es fuertemente convexa y sin rugosidades. A ambos lados de esta punta principal existe un dentículo secundario, también de forma triangular y cuyo tamaño alcanza un milímetro.

La raíz, notablemente desarrollada, en su mitad está dividida por un surco bien señalado, cuyos bordes laterales están desarrollados en forma de munón. El lado externo de la corona (Fig. 1: 4) tiene su superficie ligeramente convexa, a excepción de los bordes que son casi planos, observándose una ligera depresión en sentido longitudinal, es decir de la base de la corona al ápice de la misma.

Los ejemplares 2 y 3 también corresponden a la mandíbula inferior y presentan los mismos caracteres del diente de la figura 1 descrito.

LOCALIDAD. Estos ejemplares, como los que describimos a continuación, han sido recogidos en el Luteciense de Serradui (Valle Rio Sabena) Huesca.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA Y GEOGRÁFICA. Landeniense, Ypresiense y Bartonense de Inglaterra. Ypresiense superior y Luteciense de Bélgica. Luteciense de Egipto y por uno de nosotros (Bauzá) en el Bartonense de San Julián de Vilatorra (comarca de Vic) Cataluña.

FAMILIA ODONTASPIDAE

Esta familia comprende los géneros actuales *Odontaspis*, *Mitsukurina* y los géneros fósiles *Scapanochynchiis* y *Anomotodon*.

Sus dientes se reconocen de una manera general, por la forma lanceolada, estrecha y más o menos claviforme de sus coronas, flanqueadas la mayoría de veces, de dentículos laterales, generalmente agudos y poco comprimidos. Su dentición se caracteriza por la presencia de dientes sinfisarios más o menos reducidos y modificados, y por las numerosas filas después de la tercera, de pequeños dientes igualmente reducidos y deformados llamados intermedios.

En lo que concierne a sus caracteres exteriores, estos escualos por su eje caudal sensiblemente horizontal, desprovisto de carena y por sus dorsales casi iguales.

El género *Scapanocrhynchus* ha sido citado unicamente en el Cretácico, si bien alcanzó una repartición geográfica muy extensa. *S. rhapiodon* L. Agassiz ha sido citado en numerosas regiones del mundo, siendo reemplazado en la actualidad por un género muy afín el *Mitsukurina*, cuya repartición geográfica en cambio, es sensiblemente más reducida.

No ocurre lo mismo con el género *Odontaspis*, que tiene formas de distribución geográfica restringida, tales como el *O. rutoti* (Winkler) y otras como *O. macrotis* que es una especie citada en casi la mayoría de las formaciones eocénicas del mundo. En el neógeno este papel ha correspondido al *O. acutissima*, especie sumamente abundante en el Vindoboniense de Cataluña y Baleares.

Odontaspis L. Agassiz 1838

(Recherches sur les poissons fossiles. Vol.III.Lámina G.fig.1)-Pag.87.

GENOTIPO: *Odontaspis ferox* (Risso 1810) (*Squalus ferox*)

FÓRMULA DENTARIA:

$$\frac{18 L \times 4 I \times 2 A \times 1 S}{16 L \times \quad \quad 2 A \times 1 S} \quad \frac{1 S \times 2 A \times 4 I \times 18 L}{1 S \times 2 A \quad \quad \times 16 L}$$

El género *Odontaspis*, en la actualidad, solamente está representado por un pequeño número de especies que se pueden clasificar en dos grupos bien definidos.

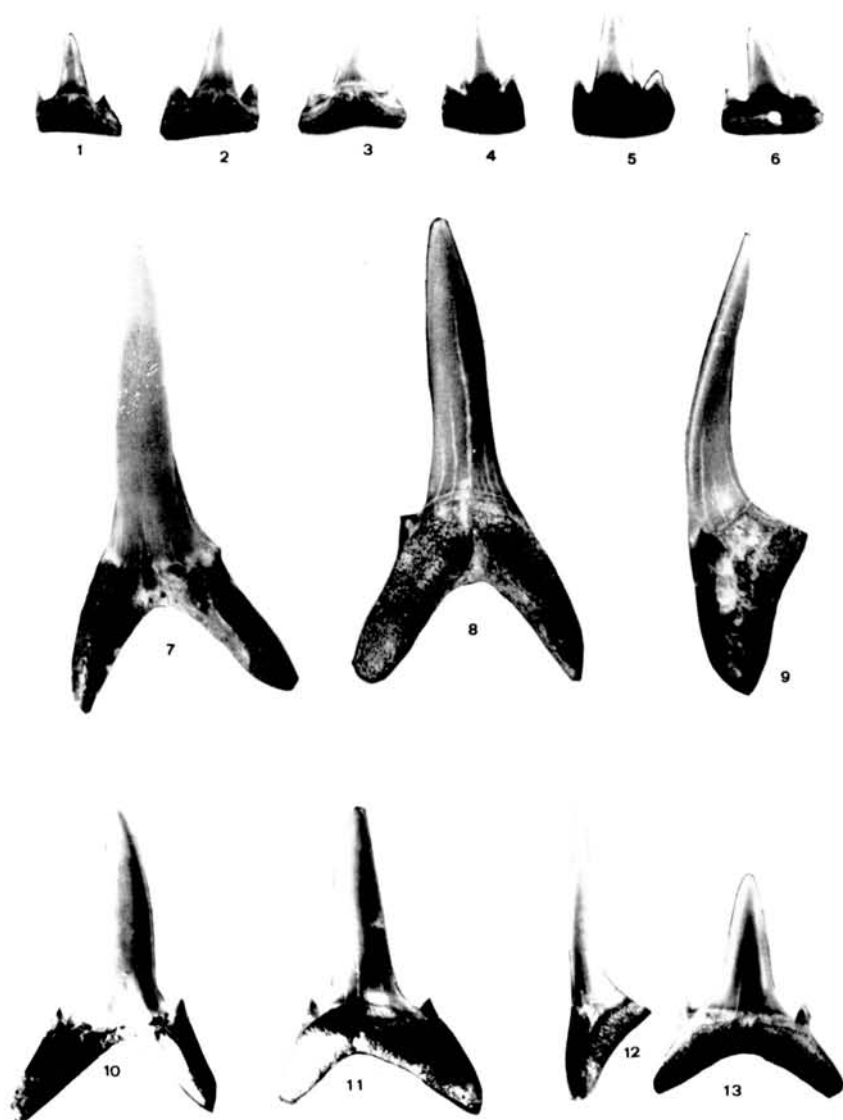


Fig. 1.-

1 - 6 *Scyliorhinus minutissimus* Winkler

7 - 13 *Odontaspis (Synodontaspis) hopei* (L. Agassiz)

Uno comprende una sola especie, el *Odontaspis ferox*, el otro cuya especie más característica es el *Odontaspis taurus*, reúne un pequeño número de especies estrechamente agrupadas.

Los dos grupos en cuestión se distinguen esencialmente por la presencia de dientes sinfisarios muy pequeños en ambas mandíbulas en el *Odontaspis ferox*; mientras que únicamente existen en la mandíbula del *Odontaspis taurus*.

SUBGÉNERO **Synodontaspis** E.J. White 1931

(Vertebrate Faunes of English Eocene. pag. 51. Tipo: *Carcharias taurus* Rafinesque)

Odontaspis (Synodontaspis) Hopei (L. Agassiz)

(Figura 1: 7-13)

SINONIMIA

- 1844 *Lamna (Odontaspis) Hopei* L. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. T. III pag. 293. Lam. XXXVII a. Fig. 27-28-29.
- 1899 *Odontaspis cuspidata*. A. Smith Woodward. Notes on the teeth of Sharks and Skates from english eocene formations. Proc. of Geol. Assoc. Vol. XVI. p. 7. Lam. I. Fig. 12-14.
- 1902 *Odontaspis cuspidata* M. Leriche. Les poissons Paléocènes de la Belgique Verh. Kon. nat. Hist. mus. Belg. deel II. pag. 22.
- 1903 *Odontaspis cuspidata* var. *Hopei*. Priem. Sur les poissons fossiles des Phosphates d'Algérie et de Tunisie. Bull. Soc. Geol. de France. pag. 393-406. Lam. XIII. Mus. Roy. Hist. nat. Belgique. Tomo. III. (1905) pag. 75.
- 1905 *Odontaspis hopei*. M. Leriche. Contribution a l'étude des poissons fossiles du Nord de la France et des regions voisines. Mem. Geol. Soc. du Nord. Lille. pag. 209 Lam. V.
- 1907 *Odontaspis cuspidata* Priem. Poissons tertiaires des possessions africaines du Portugal. Comm. Commiss. Serv. geol. Portugal. Tomo VII. fasc. I. pag. 74-79. Lam. I. fig. 2-4.
- 1907 *Odontaspis cuspidata* var. *Hopei*. M. Leriche. Sur la faune ichthyologique et sur l'âge des faluns de Pourcy (Marne). C. R. Séances Acad. Sc. (Paris) Tomo CXLV. pag. 442-444.
- 1909 *Odontaspis cuspidata* var. *Hopei*. M. Leriche. Note sur des poissons paléocènes et Eocènes des environs de Reims. Ann. Soc. Geol. d. Nord. Tomo XXXVII. pag. 238
- 1910 *Odontaspis cuspidata*. Stromer E. Reptilien-und Fische aus dem marinen Alttertiär von Südtogo (Westafrika). Zeitschr. geol. Ges. mtsb. vol. LXII. pag. 478-505.
- 1913 *Odontaspis cuspidata* mut. *Hopei*. M. Leriche. Les poissons paléocènes de Landana (Congo) Les gisements de poissons paléocènes et eocènes de la Côte occidentale d'Afrique. Ann. Mus. Congo belge. Géol. Pal. Min. Ser. III. Bas et Moyen Congo. T. I. fasc. I. pag. 67-82. Lam. VIII.X. 1913. pag. 81,86,89.
- 1920 *Odontaspis cuspidata* var. *Hopei*. M. Leriche. Notes sur la Paléontologie du Congo. Rev. Zool. Afrique. Vol. VIII. pag. 67-86.
- 1926 *Odontaspis cuspidata* var. *Hopei*. M. Leriche. Sur les vertébrés de l'Argile d'Ypres (Yprésien) et sur les Palaeophis de l'Eocène de la Belgique. Bull. Soc. Belge Géol. Pal. Hydrol. T. XXXVI. pag. 13.

- 1931 *Odontaspis (Synodontaspis) cuspidata* (Agassiz) prem. *Hopei*. Agassiz. E. I. White the vertebrata Faunas of the English Eocene. Brit. Mus. Nat. Hist. Vol. I. pag. 52. Fig. 13-15.
- 1932 *Odontaspis cuspidata* var. *Hopei*. M. Leriche. Les poissons éocènes du Bassin de Paris. (2^a. nota ad.) Bull. Soc. Géol. France. 5^a. Ser. t. II. 1932. pag. 357-374 Lam. XXIII. fig. 1-10. pag. 370-371.
- 1935 *Odontaspis (Synodontaspis) cuspidata* mut. *Hopei*. C. Arambourg. Note préliminaire sur les Vertébrés fossiles des Phosphates du Maroc. (Bull. Soc. Geol. France 5^a ser. Tomo V. pag. 413-439. Lam. XIX-XX (ref. pag. 424. Lam. XX. fig. 11-12.
- 1938 *Odontaspis cuspidata* var. *Hopei*. M. Leriche. Contribution à l'étude des Poissons fossiles des pays riverains de la Méditerranée Américaine (Venezuela, Trinité, Antilles, Mexique) Mem. Soc. paléont. Suisse. LXI. Bâle 1938. pag. 1-42.4 Lam. y 8 fig. en el texto. (ref. pag. 20).
- 1940 *Odontaspis cuspidata* var. *Hopei*. M. Leriche. Le synchronisme des formations éocènes marines des côtes de l'Atlantique, d'après leur faune ichthyologique. (C. Rend. Acad. Sc. 210. Paris. pag. 589,592,648,649.
- 1942 *Odontaspis cuspidata* var. *Hopei*. M. Leriche. Contribution à l'étude des faunes ichthyologiques marines des terrains tertiaires de la plaine côtière atlantique et du centre des Etats-Unis. Le synchronisme des formations tertiaires des deux côtes de l'Atlantique. Mem. Soc. Géol. France. Nouv. Ser. Tomo XX. Fasc. 2-4. Fig. 8-21. Mem. n° 45. pag. 1-112. Lam. VIII. ref. p. 28.
- 1943 *Odontaspis (Synodontaspis) hopei*. Darteville Casier. Ext. p. 120. Lam. V. pag. 24
- 1946 *Odontaspis (Synodontaspis) hopei* (Agassiz) E. Casier. La faune ichthyologique de l'Yprésien de la Belgique. Mem. Mus. Roy. d. Hist. Nat. d. Belgique. n° 104. Bruselas (Belgica).
- 1951 *Odontaspis cuspidata* premut. *Hopei*. M. Leriche. Les poissons tertiaires de la Belgique (sup.) Mem. Kon. Belg. Inst. Nat. Mem. 118. pag. 500.
- 1952 *Odontaspis Hopei* s. sp. *atlántica*. C. Arambourg. Les vertébrés fossiles des gisements de Phosphates. pag. 67. Lam. VII. fig. 7-25 Serv. Geol. Maroc. Notes et Mem. n° 92. Paris.
- 1958 *Odontaspis (Synodontaspis) Hopei* (L. Agassiz) E. Casier. Contribution à l'étude des poissons fossiles des Antilles. Mem. Suisses de Paleontologie. Soc. Helv. Sc. Nat. Bassel.
- 1959 *Odontaspis (Synodontaspis) cf. hopei*. E. Darteville-Casier. Les poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines. Ann. Kon. Mus. Belgique. Congo. Paleont. Recks deel. II. pag. 289. Lam. XXX. fig. 7.
- 1959 *Odontaspis cf Hopei*. E. Casier. Note sur la collection des poissons paléocènes et éocènes de l'enclave de Cabinda (Congo) (Ann. Kon. mus. Belgisch Congo. Pal. reek. III. deel I. afleverg 2).
- 1966 *Odontaspis (Synodontaspis) hopei* (L. Agassiz) D. Nolf. Bijdrage tot de Studie van de ichthyologische faune nit het Midden Eoceen. Pag. 39-40. Lam. I. fig. 25-28.
- 1970 *Odontaspis Hopei* (L. Agassiz). D. Nolf. Ichthyologische fauna nit formaties Mont Panisel en den Hoorm. Belgisch Eoceen) Rijksuniversiteit Gent. Faculteit der Wetenschappen.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Diente mandíbula inferior, correspondiente a las hileras anteriores (Fig. 1: 7-9) altura total 22 mm, anchura raíz 16 mm. Diente mandíbula superior, hileras laterales (Fig 1: 10-12) altura total 20 mm, ancho raíz 16 mm. Diente

mandíbula superior (Fig 1: 13) dimensiones altura 14 mm, ancho raiz 14 mm.

Los dientes de esta especie, poseen una corona completamente lisa, esbelta; el lado interno plano, con una suave depresión en su base; lado externo convexo. La base de la corona se ensancha en los dientes laterales.

Únicamente existe un par de dentículos laterales, son relativamente pequeños, separados de la base de la corona y puntiagudos.

Los dientes correspondientes a la mandíbula superior, tienen su corona -en su mayoría de veces- inclinada hacia la comisura bucal. Los dientes de la mandíbula inferior tienen su corona vertical o debilmente inclinada hacia las comisuras bucales.

Esta especie es una de las más frecuentes del Eoceno de la cuenca anglo-franco-belga. Como en las especies muy extendidas, muestra un gran poliformismo, muy en particular por la forma de los dentículos laterales, a veces de relativo tamaño, otros insignificantes, verticales, en forma de garfio. Presentan raramente algún desdoblamiento estos dentículos.

La raiz adquiere un gran desarrollo, ramas separadas. Vista por su lado externo dibuja una amplia concavidad; en cambio por su lado interno sobresale notablemente de la corona. Un surco bien señalado divide la raiz en dos partes iguales.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA Y GEOGRÁFICA. En Bélgica se le señala en el Landeniense y Bartonienso. En el Norte de Francia en el Ypresiense, Lediense. En la Cuenca Parisien en el Landeniense, Bartonienso. En Inglaterra en el Ypresiense, Luteciense, Lediense y Bartonienso. En Italia en el Eoceno superior de Monte Bolca. En Africa en el Paleoceno del Congo, Luteciense de Argelia, Marruecos, Túnez, Egipto y Senegal. En América en el Eoceno de Trinidad y en América del Norte en los Estados Unidos.

***Odontaspis (Synodontaspis) macrota* (L. Agassiz 1843)**

(Figura 2: 14-21)

SINONIMIA

para añadir a la reseñada en el trabajo de uno de nosotros (BAUZÁ, 1948)

1766 *Dents squali*. G. Brander. *Fossilia Hautoniense* p. 42. fig. 114. Lam. IX.

1902 *Odontaspis elegans*. F. Priem. *Sur les poissons de l'Eocène inférieur des environs de Reims*.

Bull. Soc. Géol. de France, 4^a. ser. Tomo I. 1901. pag. 483. Lam. IX. pag. 27-28.

- 1902 *Lamna striata* F. Priem. Id id. Lam. XI. fig. 29-30.
 1905 *Odontaspis macrota* M. Leriche. Poissons éocènes de la Belgique. Mem. Mus. Hist. Nat. de la Belgique Tomo III. pag. 75.
 1936 *Odontaspis macrota* M. Leriche. Poissons du Crétacé et du Nummulitique de l'Aude. Bull. Soc. Geol. France. 5^a ser. Tomo VI. pag. 387. Lam. XXVI. fig. 6.
 1942 *Odontaspis macrota* E. Darteville y E. Casier. Les poissons fossiles de l'Angola. Dir. Geral. Minas o Serv. Geol. Lisboa 1942. p. 1
 1966 *Odontaspis (Synodontaspis) macrota*. N. Dirk. Bijdrage tot de Studie van de Ichthyologische fauna nithet Midden Eocce. Brugge. 1965. n° 11. pag. 9 y sig. Lam. II Fig. 23 y 24.
 1970 *Odontaspis (Synodontaspis) macrota*. D. Nolf. Ichthyologische faune int de formations Mont Panisedl in den Hoorn (Belgische Eocene) Rijksuniversiteit Gent. (Bélgica. Lam. XI. Fig. 10-19).

MATERIAL

Diente lateral posterior (Fig. 2: 14-16). Tamaño: altura 13 mm, anchura máxima raíz 13 mm. Diente lateral mandíbula inferior. Altura 24 mm, anchura raíz 21 mm.

Diente cuyas dimensiones son 27 mm altura y 24 mm anchura, raíz incompleta.

Los dientes anteriores de ambas mandíbulas se reconocen facilmente por las estrías que poseen en su cara interna. Este carácter es menos aparente en los dientes laterales, cuyos dientes son más difíciles de distinguir de otras especies.

En los dientes laterales de la mandíbula superior, en los ejemplares de mayor tamaño las estrías de la cara interna de la corona tienen una tendencia a desaparecer, se atenuan primeramente en la base para llegar a ser casi imperceptibles cerca del ápice de la corona.

Los dentículos laterales en general son pequeños y afilados en la mandíbula inferior a diferencia de los de la mandíbula superior que son más obtusos.

El *Odontaspis macrota* es el más común de los tiburones eocénicos de la Cuenca anglo-franco-belga; es frecuente también en el Eoceno de los Países Bajos, Norte de Alemania, Cataluña (España), constante también en los yacimientos de fosfatos del Norte de Africa, donde es característica de los niveles Taneciense-Ypresiense. Durante el Paleoceno, fué precedida por una premutación (*Odontaspis striata* Winkler).

El prof. Arambourg indica, que algunos autores señalan que la talla de los dientes paleocenos, es generalmente más débil que la de los individuos más recientes, pero que esto no es una regla absoluta y ciertos ejemplares

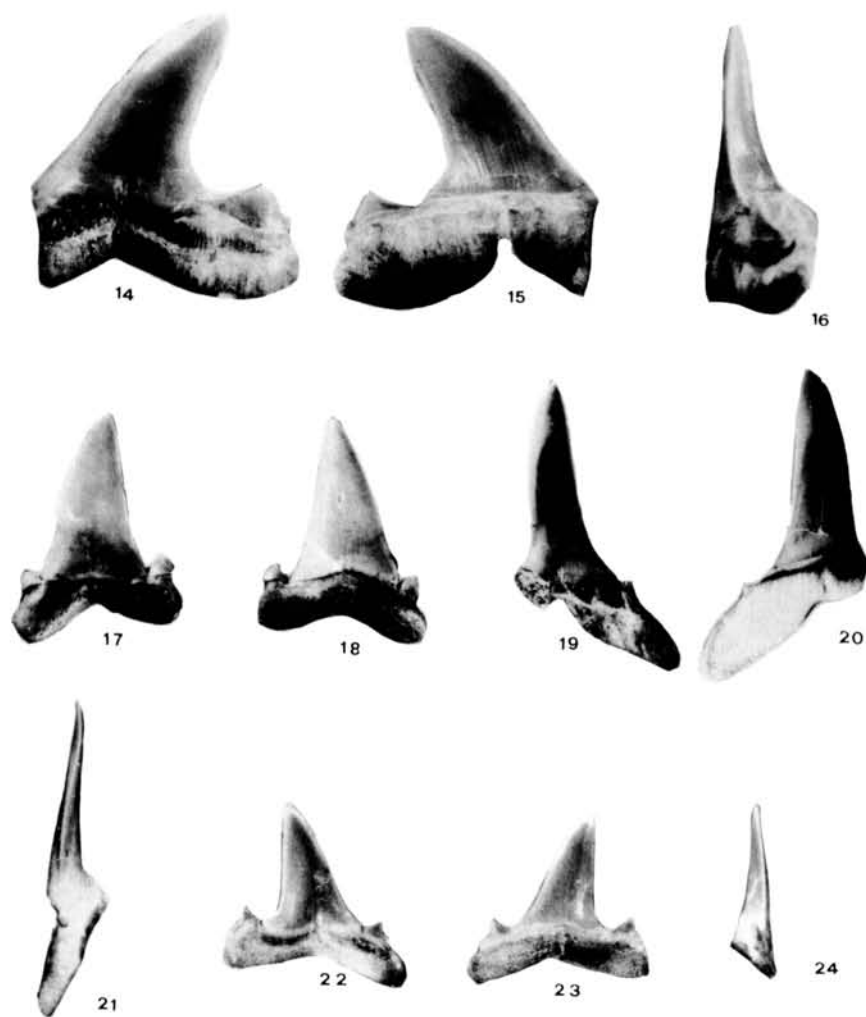


Fig. 2.-

14 - 21 *Odontaspis (Synodontaspis) macrota* (L. Agassiz)

22 - 24 *Lamna lerichei* Casier

del Norte de Africa, alcanzan a veces unas dimensiones considerables; ninguna sin embargo, llega a alcanzar la talla de los grandes elementos del Eoceno medio de la Cuenca anglo-parisien. Y concluye el referido autor: "Es por esto que esta diferencia de talla, constituye un carácter distintivo, y conviene en razón de su localización estratigráfica, el mantener las dos formas y conservando por la mutación más antigua, el término de *striata*, por el cual la designó Winkler en 1874."

REPARTICIÓN ESTRATIGRÁFICA Y GEOGRÁFICA. Bélgica del Ypresiense al Bartonien. Norte de Francia: Ypresiense, Luteciense, Lediense; Cuenca de Paris: Ypresiense al Bartonien. Aude (Francia) Luteciense; Inglaterra: Ypresiense al Bartonien; Africa: Luteciense de Marruecos, Túnez, Egipto, Congo, Angola; España: Bartonien de Vic (Cataluña); América: Estados Unidos, Islas Barbados.

FAMILIA LAMNIDAE (= ISURIDAE)

Son escualos con cuerpo fusiforme, las cinco aberturas branquiales amplias; boca grande provista de dientes grandes, cortantes y agudos; primera dorsal muy grande, escapulares también grandes; pelvianas medianas; segunda dorsal y anal opuestas, semejantes y pequeñas; raíz de la cola deprimida, con una gran quilla a cada lado; aleta caudal semilunar.

Su dentición no posee jamás dientes sinfisarios diferenciados, como en los *Odontaspidae*, los intermedios no existen o reducidos a una sola (*Lamna*). De una manera general los dientes de *Lamnidae* poseen una corona más ancha, y relativamente más comprimida que la de *Odontaspidae*, que casi siempre es más estrecha y más o menos acuminada. Son escualos de tres a ocho metros de longitud y tienen una existencia pelágica en la mayoría de mares tropicales y templados.

GÉNEROS ACTUALES: *Alopias* (= *Vulpecula*) (Eoceno-actual), *Oxyrhina* (Cretácico inferior-actual), *Lamna* (Cretácico inferior-actual), *Carcharodon* (Cretácico inferior-actual).

GÉNEROS FÓSILES: *Corax* (Cretácico superior de Europa, Asia, Africa, América), *Pseudocorax* (Cretácico superior Europa y Africa).

Lamna Cuvier 1817

(Regne animal. II. Pag. 126. *Lamna cornubica* Gmelin)

Sin: fósil. *Otodus* L. Agassiz 1843.

Este género está representado en la actualidad por una sola especie (*Lamna cornubica*) cuya distribución geográfica comprende el Oeste del Atlántico, Mediterráneo y las costas del Japón.

Sus dientes están provistos de una punta accesoria situada a cada lado de la principal. En la mandíbula inferior el primer diente es casi recto, y tiende su base casi el doble de ancha que gruesa, el tercer diente de esta mandíbula no está inclinado hacia atrás y es simétrico o casi simétrico.

Lamna lerichei E. Casier 1946.

(*Lamna Lerichei* nov. nom. E. Casier. La faune ichthyologique de l'Ypresien de la Belgique. Mém. Mus. Hre. Nat. de Belgique. Mem. 104. Bruxelles. Lam. II. fig. 7 a. b. pag. 80-82 ref.)

(Figura 2: 22-24)

SINONIMIA

- 1899 *Otodus vicenti* Woodward. A. S. Catalogue of the fossil Fishes in the Britis Museum (Nat. Hist) Vol. I.
- 1902 *Lamna vincenti*. Leriche M. Les poissons paléocènes de la Belgique. pag. 32.
- 1905 *Lamna vincenti*. Leriche M. Les poissons éocènes de la Belgique. Mem. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique. p. 216. Lam. VI fig. 36-51.
- 1907 *Lamna vincenti*. Leriche M. Sur la faune ichthyologique et sur l'âge des faluns de Pourcy (Marne) C. R. Séances Ac. Sc. (Paris). T. CXLV. pag. 442.
- 1908 *Lamna vincenti*. Leriche M. Les Vertébrés du Nummulitique de l'Aude.II^a part. Ann. Univ. Lyon (Nouv. sér. fasc. 22. pag. 10. Lam. I. fig. 6-8.
- 1931 *Lamna vincenti*. E.I. White. The vertebrata faunas of the Inglish Eocene. British Museum Nat. Hist. London.
- 1935 *Lamna vincenti*. C. Arambourg. Note préliminaire sur les vértébrés fossiles des Phosphates du Maroc. Bull. Soc. Geol. France. 5^a serie. Tomo V. pag. 413-439. Lam. XIX-XX pag. 427. Lamina XX fig. 2 (non fig. 3-4).
- 1936 *Lamna vincenti*. Leriche M. Les poissons du Crétacé et du Nummulitique de l'Aude. Bull. Soc. Géol. de France. 5^a ser. Tomo VI. pag. 375-402. Lam. XXVI. fig. 14-15.
- 1940 *Lamna vincenti*. Leriche M. Le synchronisme des formations éocènes marines des côtes de l'Atlantique d'après leur faune ichthyologique. Comp. Rend. Acad. Sc. n° 210. pag. 589-592. Paris.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Un diente externo lado izquierdo de la mandíbula superior. Dimensiones: altura total desde la base de la raíz al ápice de la corona: 14 mm; anchura raíz 17 mm; ancho base de la corona 8 mm; altura denticulos laterales 2 mm.

Los números 22, 23 y 24 de la figura 2 corresponden al mismo ejemplar visto por su lado externo, interno y de perfil, respectivamente.

Visto el diente por su lado externo, presenta una corona relativamente ancha, de bordes cortantes, ápice agudo; su superficie casi plana, ligeramente deprimido en los bordes laterales, con una depresión más acentuada en la mitad de la base de la corona.

El lado externo, la superficie de la corona es convexa, en su base no presenta las depresiones que hemos indicado en su lado opuesto.

La corona debilmente lanceolada está flanqueada en cada lado por un denticulo de base ancha, ápice agudo.

La raiz en su lado externo, presenta rugosidad longitudinal contigua a la base de la corona y en su parte interna posee un pequeño surco en su parte central.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA Y GEOGRÁFICA. Bélgica: Landeniense al Bartonienense; Norte de Francia: Ypresiense, Luteciense, Lendeniense; Cuenca de Paris: Ypresiense, Luteciense; Africa: Eoceno de Marruecos; América: Estados Unidos.

FAMILIA CARCHARHINIDAE (= CARCHARIDAE)

El Prof. Casier en "Palaeobiogéographie des Euselachi", indica que el desarrollo de esta familia se efectúa en el Terciario. Que el género *Triakis* parece ser el primero en hacer en el Cretácico superior de la Mesogea y es seguido de muy cerca por el género *Galeorhinus* que aparece en el Paleoceno antiguo.

Es precisamente a partir del Eoceno que esta familia toma gran importancia y en la segunda mitad de la época terciaria es cuando esta importancia sigue en aumento. Alcanza su apogeo en el Mioceno, con la aparición de géneros nuevos: *Carcharhinus* y *Hemipristis*.

Gran parte de los escualos actuales, que viven en los mares tropicales y subtropicales, pertenecen a esta familia.

La dentición de la familia *Carcharhinidae*, se caracteriza por la unidad morfológica de los elementos de cada serie, los cuales están formados por dientes, generalmente pequeños, comprimidos en sentido externo-interno, con una punta principal; más o menos inclinados hacia la comisura, con bordes cortantes más o menos denticulados.

Galeorhinus Blainville 1816

(Bull. Soc. Philom. pag. 121: *G. galeus* Linneo.)

Sin.: *Eugaleus* Gill. 1864

Los dientes del género *Galeorhinus* se distinguen de los otros *Carcharhini-dae* por la presencia de gruesas denticulaciones limitadas en la base del borde comisural de los dientes laterales.

Este género esta representado en la actualidad unicamente por dos especies; la una el *G. canis*, abunda en nuestras costas, se encuentra también en las costas del Atlántico y la otra el *G. gorfanicus* pertenece a la fauna del Océano Pacífico.

FÓRMULA DENTARIA del *Galeorhinus galeus* (Linneo):

$$\begin{array}{rcc} & & 2\ S \\ 14\ L \times 2\ A & & 2\ A \times 14\ L \\ \hline 14\ L \times 2\ A & & 2\ A \times 14\ L \\ & 1\ S & \end{array}$$

Los dientes sinfisarios de cada una de las dos mandíbulas, son de forma simétrica, éste es un carácter que permite distinguir el género *Galeorhinus* del género *Galeocerdo*.

Galeorhinus minor (L. Agassiz 1843)

(L. Agassiz. *Galeocerdo minor* (parte). Recherches sur les poissons fossiles. Tomo III pag. 232. Lam. XXVI. fig. 15-19.)

Figura 3: 25-28

SINONIMIA

- 1860 *Protogaleus minor* R. Molin. Primitiae Musei Archigymnasié patavini. Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe. Vol. XL. pag. 583.
- 1879 *Galeocerdo minor* Rutot A. Vicent G. Coup d'oeil sur l'état actuel d'avancement des connaissances géologique aux Terrains tertiaires de la Belgique. Ann. Soc. Geol. Belge T. 1878-79.
- 1883 *Hemipristis curvatus* Dames. Wirbelthierfauna von Birket-al-quirin in Fajum. pag. 140. Lam. III. fig. 4.
- 1889 *Galeocerdo minor*. Smith Woodward. Cat. of the foss. in the British Mus. Nat. Hist. vol. I. pag. 446. London.
- 1903 *Galeocerdo minor* Priem. F. Sur les poiss. foss. des Phosp. d'Algerie et de Tunisie. Bull. Soc. Geol. de France. T. III. pag. 393. Lam. XIII.
- 1905 *Galeus minor*. Leriche M. Les poissons éocènes de la Belgique. pag. 134. Lam. VIII. fig. 33-43.
- 1906 *Galeus minor* Leriche M. Cont. a l'étude des poiss. foss. d. Nord de la France et reg. voisines. Mem. Soc. Geol. d. Nord. Tomo V. Lille. Lam. XI. fig. 33-43.
- 1910 *Galeus minor*. Leriche. M. Les poissons paléocènes du Bassin de Paris. Pag. 183. Lam. VIII. fig. 16.

- 1910 *Galeocerdo* cf. *Latidens* Stromer E. Reptilien und Fischreste aus dem marinem alttertiär von Südtogo (Westafrika) Zeitschr. dsch. Geol. ges. Vol. LXII. p. 478. Fig. 9.
- 1923 *Galeus minor*. Leriche M. Les poissons paléocènes et eocènes du Bassin de Paris. Bull. Soc. Geol. France. 4^a ser. Tomo XXII. pag. 177. Lam. VIII. fig. 10.
- 1931 *Eugaleus minor*. White E. I. The vertebrate Faunas of the English Eocens. British Nat. Hist. Museu London. pag. 67. fig. 83-84 texto.
- 1952 *Galeorhinus minor*. Arambourg-Signeaux. Les vert. foss. des gis. des Phosp. (Maroc-Algérie-Tunisie). Div. Mines. Geolog. Serv. Géologique. Not. et Mem. n. 92. p. 154. Lam. XXIV. fig. 29-37.
- 1958 *Galeorhinus minor*. Casier. E. Cont. a l'etude des Poiss. foss. des Antilles. Vol. 74. Mem. Suisses de Paleont. Soc. Helvetique de Sc. Nat. Bassel. Pag. 20. Lam. I. fig. 21.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Diente perteneciente a la rama mandibular inferior, visto por su lado externo (Fig. 3: 25). Dimensiones desde el ápice de la corona a la base de la raíz 5 mm, anchura total raíz 5 mm. El número 26 corresponde al mismo ejemplar anterior visto por su lado interno.

Diente perteneciente a la rama mandibular inferior (Fig. 3: 27) visto por su lado externo. Dimensiones: altura 5 mm, anchura raíz 7 mm. El número 28 corresponde al ejemplar anterior visto por su lado interno.

En esta especie el borde posterior de la corona está fuertemente escotado y la cara externa presenta en su base un espesor notable. Los dientes laterales de la mandíbula superior, tienen la corona propiamente dicha un poco más ancha y más inclinada hacia atrás que la que se observa en los dientes de la mandíbula opuesta. En estas últimas el borde anterior de la corona es más o menos concavo.

El Prof. Casier, gran conocedor de la fauna ictiológica eocénica señala los siguientes caracteres del *G. minor*: Talla de los dientes mediana, ausencia de dientes sinfisarios netamente diferenciados; cara externa de la corona y de los dentículos laterales ligeramente convexa. Cono principal poco lanceolado, igual en los dientes de la mandíbula superior. Dentículos posteriores poco numerosos y cortos. Ensanchamiento de la corona en la base de su cara externa.

El ejemplar 25, corresponde a la mandíbula inferior derecha, el cono principal tiene los bordes lisos, superficie plana, y se inclina fuertemente hacia la comisura. En la base del cono principal y al lado izquierdo existen dos dentículos cuyo ápice es molariforme; existe una fuerte depresión longitudinal que ocupa toda la parte inferior del diente. El esmalte recubre el lado

exterior del diente. El lado interno la superficie del cono principal es convexa, gran parte de la raíz carece de esmalte, a diferencia del lado opuesto. DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA Y GEOGRÁFICA. Citado en el Ypresiense, Luteciense y Lendiniense de la Cuenca Franco Belga, en Inglaterra desde el Ypresiense al Bartonense. En Africa en el Luteciense del sur de Togo. En el Luteciense de Argelia. En América en el Eoceno de Las Antillas.

***Galeorhinus recticonus* (Winkler 1873)**

(T. C. Winkler. Mémoire sur des dents de poissons du terrain Bruxellien. Archives du Musée Teyler. Vol. III. fasc. IV. pag. 296. Lam. VII. fig. 1)

(Figura 3: 29 y 30)

SINONIMIA

- 1874 *Galeocerdo recticonus*. T. C. Winkler. Deuxième Mémoire sur des dents de poissons fossiles du terrain Bruxellien. Arch. Mus. Teyler. Vol. IV. fasc. I. 1876. p. 26.
- 1905 *Galeus recticonus*. M. Leriche. Les poissons Eocènes de la Belgique. pag. 57 a 228. Lam. VIII. pag. 44.
- 1906 *Galeus recticonus*. M. Leriche. Contribution a l'étude des poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines. Mem. Soc. Geol. d. Nord. Lille. Tomo V. pag. 1-130.
- 1970 *Scyliorhinus recticonus* (Winkler 1873). Dirk Nolf. Ichthyologische fauna nit de formaties Mont Panisel en den Hoorn (Belgisch Eocene-Rijksuniversiteit. Gent. Faculteit der Wetenschappen 1920. p. 1-122. Lam. IX. fig. 1-2.

El Prof. Nolf en su trabajo de 1970, incluye esta especie en el género *Scyliorhinus* *Blainville*. Ya antes el Prof. C. Arambourg (1952) al hablar del *Scyliorhinus* *Beaugei*, señalaba las grandes afinidades con el *Galeorhinus recticonus* y las relaciones morfológicas que entre ellas existían.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Un diente de la mandíbula superior. Dimensiones altura 4 mm, anchura máxima raíz 5 mm. El número 30 es el ejemplar visto por su lado interno y el 29 corresponde al mismo ejemplar visto por su lado externo.

Estos diminutos dientes de forma triangular, vistos por su lado externo, presentan una superficie casi plana, con una ligera depresión en la parte inferior del cono principal redondeado.

En la base del cono principal y en ambos lados, existen tres dentículos bien destacados y poco puntiagudos.

En el lado interno, la superficie del cono principal es fuertemente convexa, la raíz no está recubierta de esmalte como en el lado opuesto.

DISTRIBUCIÓN ESTATIGRAFICA Y GEOGRAFICA. Citado en el Luteciense de Bélgica y en el Eoceno de Monte Bolca (Italia) y en la Cuenca Franco-Belga.

ORDEN RAJIFORMES

FAMILIA MYLIOBATIDAE Muller y Henle 1841

Myliobatis Cuvier 1817

(Cuvier. Regne animal t. II. pag. 137)

Myliobatis dixonii L. Agassiz 1843

(L. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. T. III. pag. 319. Lam. XXXII. fig. 46-47.)

(Figura 3: 31-33)

La dentición de esta especie se caracteriza por un pavimento macizo, superficie de la corona arqueado transversalmente.

En los dientes centrales que forman este pavimento, la relación del diámetro transversal es de $1/4$ y $1/5$, esta variación es debida a la edad del individuo, siendo más pequeña cuando el individuo sea de más edad, así también según la situación de los dientes en la placa; los dientes situados en la parte anterior son más anchos. Los pequeños dientes de las hileras laterales son más largos que altos.

Esta especie ya la citamos en un trabajo que publicamos en el tomo 26 de este Boletín al que remitimos al lector para la ampliación de las referencias sobre la misma, igual que a su distribución geográfica y estratigráfica.

Queremos agradecer al entusiasta paleontólogo Sr. Jaime Erill, autor del hallazgo de este interesante ejemplar, el haberlo puesto a nuestra disposición para su estudio.

El número 31 es la placa dentaria superior, visto por su superficie masticatoria; el número 32 corresponde al mismo ejemplar anterior, visto en norma lateral, que permite observar los dientes secundarios correspondientes a la primera hilera lateral y el número 33 la misma región ligeramente aumentada.

El ejemplar posee siete dientes centrales, la altura de los mismos varia entre 16-18 mm y su anchura entre 69 y 73 mm. El tamaño de los dientes laterales de forma exagonal es de 14 mm de largo y 7 mm de alto.

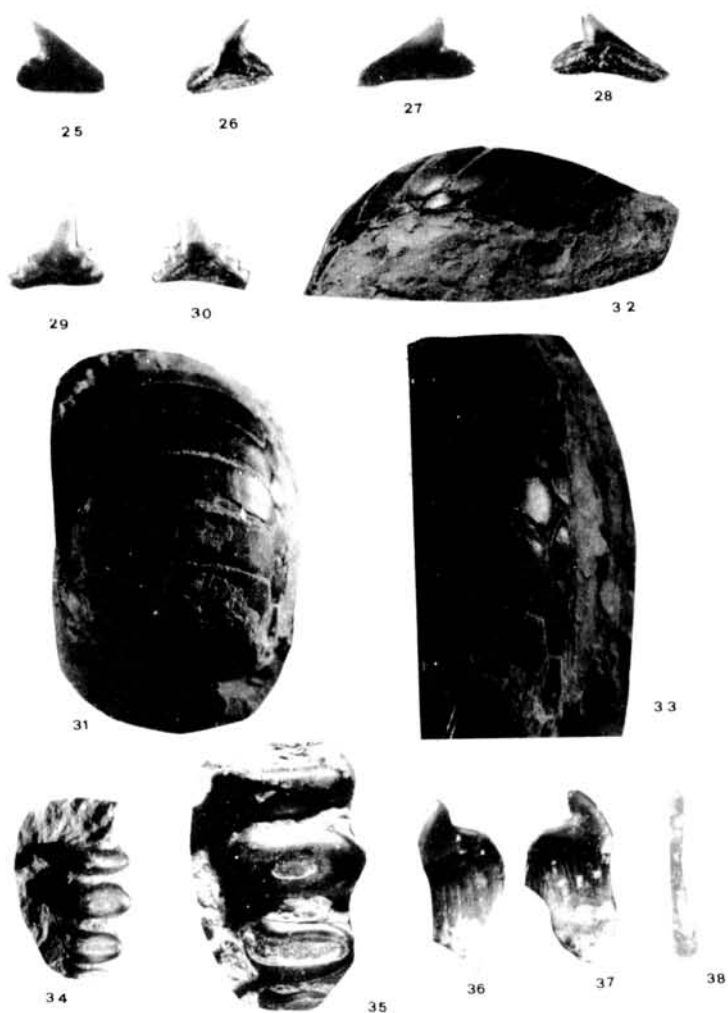


Fig. 3.-

- 25 - 28 *Galeorhinus minor* (L. Agassiz)
 29 - 30 *Galeorhinus recticonus* (Winkler)
 31 - 33 *Myliobatis dixonii* (L. Agassiz)
 34 - 35 *Pseudocarcharias* sp.
 36 - 38 *Eotrachodon serratus* Gervais

CLASE	TELEOSTOMI
ORDEN	ACTINOPTERYGII
SUBORDEN	PROTOSPONDYLI
FAMILIA	PYCNODONTIDAE

Esta familia comprende un grupo de peces altamente especializados, caracterizados por tener el cuerpo corto, fuertemente comprimido y más o menos discoide.

Carecen de cuerpos de vértebras, estando no obstante bien osificados los arcos vertebrales, las costillas y las espinas. El aparato opercular es incompleto. Existen uno o dos radios branquiostegos. Premaxilar con dos o cuatro dientes prensiles. Sin dientes maxilares. Huesos vomerianos fusionados entre sí y provistos generalmente de cinco series longitudinales de dientes redondeados u ovalados. El hueso esplenio, en la mandíbula es grande, provisto de apófisis coronoides con tres, cuatro, cinco o más filas de dientes triturantes. Por delante de este hueso se articula el dentario, que es pequeño y presenta dos o cuatro dientes prensiles.

Aparece en el Trias superior (*Eomesodon*) y conoce su apogeo en el Jurásico superior, en las calizas litográficas (*Eomosodon*, *Macromesodon* (*Mesodon*), *Arthrodon*, *Mesturus*, *Microdon*, *Gyrodus*, *Stemmatodus*, *Coelodus*) y se extingue en el Eoceno superior (*Paleobalistum*, *Pycnodus*).

Durante este inmenso período, según señala el Prof. P. Saint-Seine, salvo la osificación progresiva del esqueleto axial, casi ninguna modificación importante ha acontecido a este tipo cuyas formas más antiguas -actualmente conocidas- ya están especializadas.

***Pycnodus* sp. L. Agassiz 1833**

(L. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. T. II. pag. 196. tipo *P. gibbus* L. Agassiz)

Cuerpo fusiforme, elevado; pedúnculo caudal delgado. Escamas únicamente sobre la parte anterior del cuerpo. vomer con cinco hileras longitudinales de dientes; esplenio con tres hileras. Dorsal y anal bajas y festoneadas, dorsal más alargada que la anal, ocupando casi la totalidad del dorso. Caudal ligeramente concavo.

Eoceno de Monte Bolca, London Clay (Inglaterra), Bélgica, Mokatta, Formaciones de Lameta (India Central).

***Pycnodus* sp.**

(Figura 3: 34-35)

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Fragmento dentición vomeriana. Este fragmento está compuesto por tres dientes de la hilera central, son de forma alargada y extremos laterales redondeados. Uno de ellos presenta su superficie triturante completamente excavada por un surco debido al uso, su alimentación debían ser conchas de moluscos y posiblemente corales. En los dos otros dientes esta excavación es más reducida. El tamaño de estos dientes es de 6×12 mm, 8×14 mm y 6×15 mm respectivamente. (Fig 3: 34 y 35)

ORDEN PLECTOGNATHI
FAMILIA EOTRIGONODONTIDAE

(E. I. White. Fossil Fishes of Sokoto Province. Bull. Geol. Survey. Niagara. nº 14. pag. 57. 1935)

Eotrigonodon Weiler 1929

(W. Weiler. pag. 21. tipo: *Trigonodon serratus* var *aegyptiaca* Priem.

Die Mittel und oberoane Fisch fauna Agypteus mit besonderer Berücksichtigung der Teleostomia (Abh. Bayer Akad. Wiss. Math. Naturrx. ob. n. f. I).

En 1929, el Prof. W. Weiler, ha señalado bajo el nombre de *Eotrigonodon*, las formas hasta entonces comprendidas bajo el nombre generico de *Trigonodon Sismonda*, en las cuales los incisivos superiores tienen el borde oral denticulado. Creyó conveniente dar a su nuevo género, una posición sistematica intermedia, entre el género cretácico *Stephanodus* Zittel y el género Terciario *Trigonodon* así reducido.

Mientras el género *Eotrygonodon*, según indica Casier, parece pertenecer al mismo, phylum que el género *Stephanodus* Zittel, caracterizado como él, por tener incisivos acompañados de dientes faríngeos del tipo "*Ancistridon*", no ocurre lo mismo con *Trigonodon* (s. str.) que E. I. White 1935 se inclina aproximarlos nuevamente a los *Sparidae* y *Sciaenidae*.

El Prof. Casier considera que si la aproximación del género *Trigonodon* (s. strict.) con los *Sparidae*, le parece en efecto justificable por el parecido de los incisivos y ausencia en ellos de dientes faríngicos del tipo "*Ancistridon*", no es menos verdad que la existencia de ellos, como en *Eotrigonodon*, de un sólo par de incisivos en cada mandíbula, hecho puesto en evidencia por C. Arambourg (1927), conserva bastante valor para motivar su postura en favor de *Sparidae*.

Eotrigonodon serratus (Gervais) 1852

(1852. *Sargus* (?) *serratus*. P. Gervais. Zoologie et Paleontologia françaises. II. Poissons fossiles. Paris. pag. 2. Lam. LXVII. fig. 7 (non fig. 8).

(Figura 3: 36-38)

SINONIMIA

- 1873 *Corax fissuratus* Winkler T. C. Mem. sur des dents de Poissons du Terrain Bruxellien Arch. Mus. Teyler. Vol. III. fasc. 4. pag. 6. Lam. Fig. 4.
 1883 *Ancistridon armatus* Dames. Uber Ancistridon Debey. Zeitschr. Disch. Geol. Gs. Tomo XXXV (1883). pag. 655-670. pag. 664. Lam. XIX. fig. 9.
 1889 *Ancistridon armatus* Daimeries. Notes ichthyologiques. IV. (Ann. Soc. roy. Malc. Belgique. Tomo XXIV. Bull. séanc. pp. V-10. pag. 6.
 1905 *Ancistridon armatus* Leriche M. Les poissons éocènes de la Belgique. Mem. Mus. royal Hist. Nat. Belg. t. III. pag. 168. fig. 32-35 en el texto.
 1932 *Ancistridon armatus* M. Leriche. Les poissons Eocènes du Bassin de Paris (2^a, not. adic) Bull. Soc. Geol. de France. 5a. ser. T. II. pag. 357-374.
 1946 *Eotrigonodon serratus*. E. Casier. La faune ichthyologique de l'Ypresien de la Belgique. Mem. Mus. roy. d'hist. Nat. de Belgique. Mem. 104. Bruxelles. pag. 177. Lam. IV. fig. 15 a. g.

Dientes incisivos superiores según CASIER (1946): Los dientes de este tipo, poseen una corona muy ancha y fuertemente inclinada hacia afuera, el borde anterior es recto y forma un ángulo agudo con el borde oral. El borde posterior es muy convexo, y de este lado, la corona sobresale fuertemente a la raíz.

El diente es sensiblemente menos grueso de este lado que del lado anterior. El borde oral, cortante, está ocupado en casi la totalidad de su extensión, de denticiones más o menos regulares, las que corresponden a la cara externa, pliegues verticales se atenuan rápidamente antes de alcanzar la base de la corona. Denticiones y pliegues que unicamente están bien señalados, en la mitad posterior del diente.

La cara externa presenta en su extremidad anterior, un engrosamiento muy señalado, separado del resto de la cara en cuestión, por un surco paralelo al borde anterior, comienza en el borde oral y desaparece hacia la mitad anterior de la corona. La cara interna es lisa y ligeramente concava.

Incisivos inferiores. El prof. Casier indica que se siente obligado a describirlos como tales, a diferentes ejemplares, igualmente muy anchos, cuya corona es ligeramente más gruesa que en los dientes superiores. La cara externa de ellos es enteramente lisa y muy convexa, en el plano horizontal, así como también en el plano vertical. Inversamente, la cara interna, igualmente lisa,

es muy cóncava. El borde oral está desprovisto de muescas, no parece que esta ausencia sea debido al uso funcional, siempre muy acusado en ellos. Este desgaste no afecta a la parte posterior (una quinta parte aproximadamente) del borde oral, de suerte que el presenta este borde, un levantamiento brusco.

En todos los casos, en los incisivos superiores e inferiores, la raíz está mal conservada y es imposible juzgar su importancia real.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Nuestro ejemplar presenta los caracteres típicos de la especie, la forma ganchuda de la parte superior de la corona, tiene su ápice truncado debido al uso, también afecta al margen concavo, contiguo al ápice, que corresponde posterior -borde que tiene su superficie aplanada-; en cambio el lado externo superior de la corona dibuja una convexidad regular. El resto del diente está cubierto de esmalte, cuya superficie presenta notables surcos verticales, cruzados por otros menos señalados en sentido horizontal. La base del diente carece de esmalte. Lado interno ligeramente concavo, la superficie igual al lado opuesto.

Dimensiones del diente faríngeo recogido en el Luteciense de Serradui: Altura 13 mm; anchura máxima 3 mm; grueso máximo corona 1,9 mm; grueso máximo base raíz 3 mm.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA Y GEOGRÁFICA. Bélgica: Ypresiense, Luteciense (Bruxelliense), Lediense inferior. Norte de Francia: Ypresiense Aude (Francia) Ypresiense y Luteciense. Cuenca de Paris (Ypresiense).

BIBLIOGRAFIA

- AGASSIZ, L. *Recherches sur les poissons fossiles*. Neuchatel (Suisse).
- ARAMBOURG, D. & SIGNEUX, J. 1952. Les vertébres fossiles des gisements phosphatés (Maroc-Algerie-Tunisie). *Notes et Memoires*. n° 92. Service Geologique. Paris. pag. 1-372.
- BAUZA, J. 1948. Contribución a la fauna ictiológica fósil de España: Especies eocénicas de Cataluña. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* Madrid. Tomo XLVI. pag. 583-594.
- BAUZA, J. Contribución a la fauna ictiológica fósil de España: Peces eocénicos de Cataluña. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* Madrid. Tomo XLII. pag. 345-349.

- BAUZA, J. & GOMEZ, J.E. 1982. Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de España. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 63-74
- CASIER, E. 1946. La Faune ichthyologique de l'Yprésien de la Belgique. *Mem. Mus. R. d'Hist. Nat. de Belgique*. Bruselas. Mem. 104., pag. 1-267.
- DARTEVELLE, E. & CASIER, E. 1943. Les poissons fossiles du Bas Congo et des régions voisines. *Ann. d. Mus. du Congo Belge*. Tervuren. Ser. III. Tomo II. pag. 225.
- LERICHE, M. 1905. Les poissons éocènes de la Belgique. *Mem. Mus. R. d'Hist. Nat. de Belgique*. Bruxelles. Ser. 3. pag. 5P-228.
- LERICHE, M. 1932. Les poissons eocénès du Bassin de Paris. *Bull. Soc. Geol. de France. Not. et. Mem.* pag. 357-374. Paris.
- PRIEM, F. 1903. Sur les poissons fossiles des Phosphates d'Algerie et de Tunisia. *Bull. Spc. Geol. de France*. 4^a Ser. Tomo III. pag. 393-406. Lam. XIII. Paris.
- SMITH WOODWARD, A. 1889. *Catalogie of the fossil fishes in the British Museum (Natural History)*. T. I. *Elasmobranchi*. pag. 1-474. London.

DUES ESPÈCIES DE NOCTUIDAE (LEPIDOPTERA) INÈDITES PER A LA FAUNA BALEAR

E. PETITPIERRE⁽¹⁾

PARAULES CLAU: *Mormo maura*, *Catephia alchemysta*, *Noctuidae*, Lepidòpters, Balears.

KEYWORDS: *Mormo maura*, *Catephia alchemysta*, *Noctuidae*, Balearic Islands, Lepidòptera.

RESUM. S'indica per primera vegada la presència de *Mormo maura* L. i de *Catephia alchemysta* D. et S. com a integrants de la fauna balear de Noctuidae a Mallorca.

SUMMARY. TWO NEW SPECIES OF NOCTUIDAE IN THE BALEARIC ISLANDS. Two species of Noctuidae moths, *Mormo maura* L. and *Catephia alchemysta* D. et S., are recorded for the first time for the Balearic Islands (Majorca)

Recentment, CUELLO (1981) ha publicat un cens provisional dels lepidòpters balears en el qual s'esmenten 373 espècies. També es destaca la pobresa de dades referides a les espècies nocturnes (Heterocerca) en relació al que hom esperaria respecte a àrees continentals properes. Aquestes llacunes en el coneixement dels *Lepidoptera* insulars s'han fet paleses, i en part s'han

⁽¹⁾ Laboratori de Genètica. Dept. Biologia i C. S. Facultat de Ciències. Univ. Illes Balears. 07071-Palma de Mallorca.

reduït, en dues publicacions posteriors que han afegit més de trenta espècies noves per a l'arxipèlag balear, tant de *Noctuidae* (CUELLO *et al.*, 1984) com de *Geometridae* (VALLHONRAT & PETITPIERRE, 1985). Des d'aleshores, encara que la meua tasca entmològica sobre els lepidòpters hagi estat molt esporàdica, he capturat varies papallones desconegudes fins ara a la fauna balear, com les indicades a continuació:

Mormo maura L.- Esporles (Mallorca), 21-VI-1988, 1 ex. ♀.

Catephia alchemysta D. et S.- Esporles (Mallorca), 28-VI-1984, 1 ex. ♂, i 6-VIII-1984, 1 ex. ♀.

Ambdues pertanyen a la família *Noctuidae*, però a subfamílies distintes.

La primera figura entre els noctúids ibèrics més grans, per la qual cosa resulta curiós que hagi passat desapercebuda a Mallorca. Això s'explica probablement per la seva raresa, en trobar-se les Balears al límit de la seva distribució meridional. GÓMEZ-BUSTILLO *et al.*, (1979) l'hi atribueixen una corologia supramediterrània-asiàtica.

La segona té una distribució general similar a la de l'anterior (GÓMEZ-BUSTILLO *et al.*, 1979), i tampoc pareix freqüent a Mallorca.

Convendria recopilar altres dades geogràfiques sobre la distribució d'ambdues espècies a la Serra de Tramuntana mallorquina i, potser, també a altres indrets; tot i que resultaria sorprenent detectar-les fora de les zones més humides de Mallorca.

BIBLIOGRAFIA

- CUELLO, J. 1981.- Els lepidòpters de les Illes Balears. Cens provisional. *Treb. Soc. Cat. Lep.*, 4: 33-54.
- CUELLO, J.; MASÓ, A.; PÉREZ DE GREGORIA, J.J.P. & PETITPIERRE, E. 1983.- Noc-túids (Insecta, Lepidoptera) nous o interessants per a la fauna de les Illes Gimnèsies. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 27: 33-38.
- GÓMEZ-BUSTILLO, M.R.; ARROYO VARELA, M. & YELA GARCIA, J.L. 1979.- *Mariposas de la Península Ibérica, Heteróceros III*. Publ. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- VALLHONRAT, F. & PETITPIERRE, E. 1985.- Contribució a la fauna de geomètrids de les Balears. *Treb. Soc. Cat. Lep.*, 7: 39-42.

NOTAS FLORÍSTICAS DE LAS ISLAS BALEARES (III)

G. ALOMAR, J. RITA & J. A. ROSSELLÓ.⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Baleares, Flora, Corología, *Euphorbia*.

KEY WORDS: Balearic Islands, Flora, Chorology, *Euphorbia*.

RESUMEN. Presentamos algunas novedades florísticas para las Islas Baleares y se amplía el área de distribución de varias especies en estas islas. Se cita por segunda vez para España a *Euphorbia dracunculoides* Lam.

RESUM. NOTES FLORÍSTIQUES DE LES ILLES BALEARS (III). Presentem algunes novetats florísticas per a les Illes Balears i s'amplia l'àrea de distribució de vàries espècies en aquestes Illes. Es cita per segona vegada a Espanya l'*Euphorbia dracunculoides* Lam.

SUMMARY. FLORISTIC NOVELTIES FOR THE BALEARIC ISLAND (III). We present some floristic novelties for the Balearic Islands and broaden the distribution area of several species in these islands. *Euphorbia dracunculoides* Lam. is cited for the second time in Spain.

Se presentan algunas novedades florísticas para la flora de las Islas Baleares. Las novedades corológicas para el archipiélago se señalan con dos aste-

⁽¹⁾ Lab. de Botànica, Dep. de Biologia i C. de la S., Universitat de les Illes Balears, 07071 Palma de Mallorca

riscos (**), y las que son novedad para una de las islas con sólo uno (*). Para cada localidad se especifica su coordenada UTM de 10 Km de lado. La nomenclatura adoptada es la propuesta por Flora Europea. Los pliegos testigo de los taxones citados se encuentran depositados en el herbario del Dep. de Biologia i C. de la S. de la Universitat de les Illes Balears. Las especies están ordenadas por orden alfabético.

Aristolochia bianorii Sennen & Pau

Mallorca. Serra de son Torrella, DE80.

Asplenium scolopendrium L.

Mallorca. Serra de Na Burguesa, en l'Avenc des Ceros, DD68.
Puig Tomir, en una grieta del lapiaz en la vertiente Norte de la montaña, DE91.

**** Astragalus stella** Gouan

Mallorca. Can Cabrines (Llucmajor), en la cuneta del camino de acceso a la finca, DD86.

Bombicylaena discolor Pers. Laínz

Mallorca. Puig de Galatzó, en los llanos cercanos al refugio, DD58.

**** Centaurea cyanus** L.

Mallorca. Pont d'Inca, en los campos de cultivo, DD78.

*** Crocus cambessedesii** J. Gay

Dragonera. Comellar de na Popès, DD48.

Cyperus capitatus Vandelli

Menorca. Platja d'Algaiarens (Ciutadella), EE73.
Abundante en el sistema dunar de esta localidad.

**** Euphorbia dracunculoides** Lam.

Mallorca. Cap de Regana (Llucmajor), DD76.
Acantilados al sur de Cap de Regana. Segunda cita para España, previamente se la había encontrado en el Cabo de Gata (Almería).

**** Exaculum pusillum** (Lam.) Caruel in Parl.

Menorca. Bassa Verda de Sa Mesquida (Maó), FE01.
Muy abundante en las comunidades de la Al. *Isoëtion* de esta zona.

*** Launaea cervicornis** (Bass.) Font Quer & Roth.

Cabrera. Rocas de Cala Gandulf, DD93.

*** Marsilea strigosa** Willd

Menorca. Bassa Verda de Sa Mesquida (Maó) FE01.
Mallorca. Se ha encontrado esta especie en las siguientes localidades de la Marina de Llucmajor: Sa Torre, DD86; Puig de Ros de Dalt, DD86; Son Granada, DD86; Es Faro, DD76F; Llucamet Nou, DD76; S'Àguila den Quart DD85; Sa Casa des Guarda, DD85.

**** Orchis mascula** (L.) L. subsp. **mascula**

Mallorca. Puig Major, DE80.
Hasta la actualidad sólo se conocía en Mallorca la subsp. *olbiensis*.

**** Orchis patens** Desf.

Mallorca. Coma de Narbona, DE80.
Esta orquidea fue citada por primera vez por KNOCHE (1921), el cual consideró que las indicaciones de la *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. citadas por MARÉS & VIGINEUX (1880) se debían referir a esta especie. Las localidades de *Gymnadenia conopsea* de los autores citados son correctas, lo cual hace dudar que la opinión de Knoche fuese acertada. De cual-

quier manera las apreciaciones de Knoche nunca han sido confirmadas y algunos botánicos posteriores la han excluido de la flora de Baleares (BONAFÈ, 1977).

**** Scandix australis L.**

Mallorca. Coma de Narbona, DE80.

Sedum caespitosum (Cav.) DC.

Mallorca. Es frecuente en los pastizales de suelos someros de la Marina de Llucmajor: Cugullutx, DD86; Cas Frares, DD86; Sa Torre, DD86; Cas Garriguer, DD85; Son Mateu, DD86; Llucamet Nou, DD76.

BIBLIOGRAFIA

- BONAFÈ, F. 1977-1980.- *Flora de Mallorca*. Ed. Moll, 4 vol. Palma de Mallorca.
KNOCHÉ, H. 1921-1923.- *Flora Balearica: étude phytogéographique sur les Iles Baléares*.
4 vol. Montpellier.

NOTES FLORÍSTIQUES: LES *CHARACEAE* DE L'ALBUFERA DE MALLORCA

MARTINEZ TABERNER, A. i J. PERICÀS, ⁽¹⁾

PARAULES CLAU: *Characeae*, albuferes, Illes Balears.

KEY WORDS: *Characeae*, coastal marshes, Balearic Islands.

RESUM. Es presenta una revisió dels caròfits de l'Albufera de Mallorca. Es citen onze espècies de les quals *Chara aspera* i *Tolypella glomerata* són nous taxons per a la flora de Mallorca. *Chara major* és nova per a la flora de les Balears i *Nitellopsis obtusa* s'ha citat una sola vegada (PERICÀS & MARTÍNEZ TABERNER, 1983). Es descriu la abundància i la distribució de les poblacions de les diferents espècies.

SUMMARY. FLORISTIC NOTES: CHARACEAE OF COASTAL MARSHES OF THE ALBUFERA OF MAJORCA. The charophytes of the Albufera are revised. Eleven species have been surveyed. *Chara aspera* and *Tolypella glomerata* are new records for Majorca. *Chara major* and *Nitellopsis obtusa*, The latter cited only once before (PERICÀS & MARTÍNEZ TABERNER, 1983), are new records for the Balearic Islands. The abundance and distribution of the populations surveyed are shown.

INTRODUCCIÓ

Els ficòfits més ben representats a l'Albufera són les carofícies. S'han localitzat onze espècies dins la zona d'estudi, la qual cosa permet un tractament concret per a elles.

⁽¹⁾ Dep. Biologia i Ciències de la Salut. Universitat de les Illes Balears. Campus Universitari 07071-Palma. Spain.

Les praderies de *Chara* són útils perquè faciliten protecció als peixos i a molts altres organismes i a les seves postes. Proporcionen aliment a molts organismes, com als aucells que mengen els bulbets de reserva d'algunes espècies com *N. obtusa* i *C. fragifera*. En general cal dir que representen un important productor primari a molts ecosistemes aquàtics (LUTHER 1983; VAQUER, 1984).

Els caròfits han estat àmpliament estudiats sota diferents aspectes. CORILLION (1957) realitzà una sistematització extensiva dels caròfits d'Europa Occidental i Àfrica Nordoccidental ajudant-se amb la bibliografia existent (PROSPER, 1910; GROVES & BULLOCK-WEBSTER, 1920; 1924; FELDMANN, 1946) que posteriorment s'ha anat completant (CORILLION, 1961; 1962; 1975; CORILLION & GUERLESQUIN, 1959; 1972; WOOD & IMAHORI 1964; 1965).

A l'actualitat s'han fet a la Península Ibèrica diferents aportacions (COMELLES, 1981; 1982; 1984; SANCHEZ, 1984) i finalment s'ha presentat una visió actualitzada de la flora carofítica peninsular (COMELLES, 1985).

CATÀLEG FLORÍSTIC

***Chara aspera* Deth. ex Willd.**

Està citada a Menorca (PROSPER, 1910; MARGALEF, 1953). És una cita nova per a l'illa de Mallorca. Es troba a uns petits estany que anomenam Estanys del Canyissar, davant Es Comú i molt prop de Ses Cases de Ses Puntes.

Espècies acompanyants: Creix entre les clarianes anegades del *Phragmites communis*, *Typha latifolia* i *Orchis palustris*, a la zona de Ses Puntes. Als estanys es presenta formant una praderia monoespecífica.

***Chara canescens* Desv. et Lois.**

Està citada com a *C. crinita* a Mallorca (PROSPER, 1910) i posteriorment a Menorca i Mallorca (MARGALEF, 1952; 1953). A l'Albufera l'hem localitzada a darrera les Salines, al que anomenam Estany del Joncar i al Canal de Siurana, ja dins la zona del Cibollar.

Espècies acompanyants: *C. galioides*, *C. hispida*, *C. vulgaris* i fins i tot *Lamprothamnium papulosum*.

Chara connivens Salzmann ex Braun

Aquesta espècie únicament s'ha citat a l'illa de Mallorca (MARGALEF, 1953). A l'Albufera no és abundant es troba en el Canal den Pujol.

Espècies acompanyants: *C. vulgaris* i les fanerògames *Najas marina* i *Potamogeton pectinatus* principalment.

Chara galioides DC.

Està citada a Menorca (PROSPER, 1910; MARGALEF, 1952) i a Mallorca (MARGALEF, 1953). A l'Albufera l'hem localitzada a darrera les Salines, al que anomenam Estany del Joncar.

Espècies acompanyants: *C. canescens*, *C. vulgaris* i fins i tot *Lamprothamnium papulosum*.

Chara globularis Thuillies

Està citada com a *C. fragilis* a Menorca (PROSPER, 1910) i posteriorment a Mallorca, Menorca i Eivissa (MARGALEF, 1951; 1952; 1953). A l'Albufera es troba a les Veles, entre els conreus i a l'ombra dels pins de la Síquia del Pinar.

Espècies acompanyants: *C. vulgaris*, *Tolypella glomerata* i *Lemna minor*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Zannichellia pedunculata*, etc.

Chara hispida L.

Fou citada a Mallorca (PROSPER, 1910) i posteriorment a les tres Illes (MARGALEF, 1951; 1952; 1953). Localitzada per una sola vegada a l'Estany del Joncar.

Espècies acompanyants: *C. canescens*, *C. galioides*, *C. vulgaris* i fins i tot *Lamprothamnium papulosum*.

Chara major Vaillant

És una espècie que es cita per primera vegada a les Balears. Es troba a la zona posterior de les Salines, ja dins s'Illot, a un lloc que s'explota per a l'extracció d'arenes. La seva persistència es veu greument amenaçada.

Chara vulgaris L.

PROSPER (1910) la cita a Menorca com a *C. foetida* i MARGALEF (1952; 1953) la cita a Menorca i Mallorca.

Espècies acompanyants: *C. connivens*, *C. globularis*, *Tolypella glomerata* i fins i tot *Lamprothamnium papulosum*. Entre les fanerògames es troben: *Najas marina* i *Potamogeton pectinatus* principalment.

Lamprothamnium papulosum (Wallr.) J. Gr.

Està citat com *L. alopecuroides* Braun a Mallorca (PROSPER, 1910) i a Menorca i Mallorca (MARGALEF, 1952;1953). A l'Albufera es troba a l'Estany dels Ponts, les Salines i als petits estanys efímers de la zona del Cibollar. Germina a finals d'hivern i en el primer nus emet un fil-loide de fins a 5 cm que sembla un gran cotiledó.

Espècies acompanyants: *Chaetomorpha capilaris*, *Chara canescens*, *Chara galioides*, *Chara hispida*, *Ruppia cirrhosa*, *Ruppia maritima* var. *brevirrostris*, *Salicornia annua*.

Nitellopsis obtusa (Desv. in Lois.) J. Gr.

És una espècie que citarem per primera vegada a les Balears en aquest mateix Bolletí (PERICÀS & MARTÍNEZ TABERNER, 1983).

Tolypella glomerata (Desv. in Lois.) Leonhardi

Únicament està citada a Menorca (MARGALEF, 1952). Més recentment l'hem poguda observar a les torrenteres de Cap Favaritx a Menorca i a l'Albufera de Mallorca en els marges i canalitzacions de la part alta, de tota manera és molt poc abundant. És primera cita per Mallorca.

Espècies acompanyants: *C. globularis*, *C. vulgaris* i *Zannichellia pedunculata* principalment.

CONCLUSIONS

A una extensió tan petita com la de l'Albufera trobam, per posar un exemple, el 69% de les espècies del gènere *Chara* trobades a la Península Ibèrica i un 37% de la flora carofítica Ibèrica. Aquesta elevada riquesa és explicable pels següents motius que consideram principals:

1. — La morfologia fractalitzada amb estructures divergents originades per la tendència a la divagació de les aigües en situació de baixa energia potencial era la predominant a l'Albufera abans de la dessecació (LÓPEZ, 1859).

Aquest fet possibilitava la presència de molts diferents habitats que probablement era colonitzats per moltes espècies de les quals, encara ara en tenim una mostra remanent.

2.— El tipus de distribució predominantment zoòcora del caròfits fa que els aucells migratoris dispersin diàspores arreu de l'Albufera, per la qual cosa basta que el caròfit trobi les condicions ambientals adients i un nivell de competència assumible per a desenvolupar les seves poblacions.

Per entendre la situació actual de l'Albufera s'han de recórrer a la història d'aquesta. Les albuferes s'han de considerar ecològicament com a sistemes frontera que en funció del temps, de l'energia externa i de l'intercanvi que provoquen els organismes es van suavitzant. L'Albufera de Mallorca, en el seu estat a principis del segle passat, era un exemple de frontera madura amb capacitat de suavitzar el gradient que s'estableix entre el medi aquàtic interior i el marí. Actualment, aquesta suavització es veu en gran part eliminada per les estructures de dessecació que han fet que el gradient actual sigui més dràstic, amb el conseqüent increment de les dificultats de vida. Aquest fet, juntament amb aspectes relatius a la contaminació (MARTÍNEZ TABERNER *et al.* 1986; 1988) i a pertorbacions imprevisibles, fa que la situació actual de les espècies *N. obtusa*, *C. hispida*, *C. canescens*, *C. galioides*, *C. connivens* i *T. glomerata* sigui la de presentar poblacions poc abundants i discontinües en el temps.

BIBLIOGRAFIA

- COMELLES, M. 1981.— Contribució al coneixement de les carofícies d'Espanya. *Col. Bot.* 12, 97-103.
- COMELLES, M. 1982.— El gènere *Tolypella* a Espanya. *Col. Bot.* 13, 777-781.
- COMELLES, M. 1984.— Noves citacions de caròfits a Espanya. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 51, 35-39.
- COMELLES, M. 1985.— *Clave de identificación de carófitos de la Península Ibérica.* Claves de identificación de la flora y fauna de la Península Ibérica. Asociación Española de Limnología, 35 pp. Ed: Univ. Barcelona. Barcelona.
- CORILLION, R. 1957.— Les Charophycées de France et d'Europe occidentale. *Bull. Soc. Sci. Bretagne* T.32, fasc. hors série.
- CORILLION, M.R. 1961.— Les végétations précoces de charophycées d'Espagne méridionale et du Maroc occidental. *Revue Générale de Botanique* 68, 317-330.

- CORILLION, R. 1962. — Nouvelle contribution à l'étude des *Charophycees* de la Péninsule Ibérique et du Maroc occidental. *Bull. Soc. Sci. Bretagne* 37, 65-80.
- CORILLION, R. 1975. — *Flore et végétation du massif armoricain. IV. Flore des Charophytes (Characées) du Massif Armoricaïn et des contrées voisines d'Europe occidentale*. Ed: Jouve éditeurs, 214 pp. Paris.
- CORILLION, R. & GUERLESQUIN, M. 1959. — Observations charologiques (Quest, Centre et Sud-Est de la France). *Bull. Soc. Sci. de Bretagne* 34, 209-216.
- CORILLION, R. & GUERLESQUIN, M. 1972. — Recherches sur les charophycées d'Afrique occidentale. *Travaux et mémoires du Laboratoire de Biologie végétale et de Phytogéographie*. 25, 169pp.
- FELDMANN, G. 1946. — Les Charophycées d'Afrique Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord* 37, 64-118.
- GROVES, J. & BULLOCK-WEBSTER, G. R. 1920. — *The British Charophyta. I.- Nitellae*. Roy. Soc. London, 140 pp. London.
- GROVES, J. & BULLOCK-WEBSTER, G. R. 1920. — *The British Charophyta. II.- Charae*. Roy. Soc. London, 129 pp. London.
- LÓPEZ, A. 1859. — Estado de la Albufera en 1859. In: *Estudio ecologico de la Albufera de Mallorca*. B. BARCELÓ & J. MAYOL (eds). 1980. Dept. Ciències de la Terra. Univ. Illes Balears. 406 pp. Ciutat de Mallorca.
- LUTHER, H. 1983. — On life forms, and above-ground and underground biomass of aquatic macrophytes. *Acta Bot. Fennica* 123, 1-23.
- MARGALEF, R. 1951. — Materiales par la hidrobiología de la isla de Ibiza. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 8, 5-70.
- MARGALEF, R. 1951. — Materiales para la hidrobiología de la isla de Ibiza. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 8, 5-70.
- MARGALEF, R. 1952. — Materiales para la hidrobiología de la isla de Menorca. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 11, 5-112.
- MARGALEF, R. 1953. — Materiales para la hidrobiología de la isla de Mallorca. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 15, 5-111.
- MARTÍNEZ TABERNER, A., MOYÀ, G., RAMÓN, G., FORTEZA, V., SOBERATS, M.A. & PONSELL, C. 1986. — S'Estany des Cibollar: un ejemplo de contaminación acuática en la Albufera de Alcúdia (Mallorca). *Jornades sobre Contaminació* 2, 208-213.
- PERICÀS, J. & MARTÍNEZ TABERNER, A., 1983. — *Nitellopsis obtusa* (Desv. in Lois.) J. Groves i *Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz., dues carofícies noves per a la flora de les Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*. 27, 209-212.
- PROSPER, F.R. 1910. — *Las carofitas de España*. 280 pp. Madrid
- SANCHEZ, P.M. 1984. — Contribución al conocimiento del género *Chara* en Andalucía. *Acta Bot. Malacitana* 9, 79-84.
- VAQUER, A. 1984. — Biomasse et production des characées dans les rizières de Camargue (France) et leur importance écologique. *Acta Ecologica* 5, 299-313.
- WOOD, R.D. & IMAHORI, K. 1964. — *A Revision of the Characeae. I: Monograph of the Characeae*. Ed: Verlag von J. Cramer, 903 pp. Weinheim.
- WOOD, R.D. & IMAHORI, K. 1965. — *A Revision of the Characeae. II: Iconograph*. Ed: Verlag von J. Cramer, 395 pp. Weinheim.

DOS COLEÓPTEROS XILÓFAGOS NUEVOS PARA MALLORCA

E. PETITPIERRE⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Coleópteros, Mallorca.

KEYWORDS: Coleópters, Mallorca.

SUMMARY. TWO WOOD-EATING BEETLES NEW FOR MALLORCA. Two wood-eating beetles, the cerambycid *Argalia punctata* (L.) and the buprestid *Anthaxia manca* (L.), have been recorded in Mallorca for the first time and the latter in the Balearic Islands as well.

RESUM. Dos escarabats xilòfags, el cerambicid *Argalia punctata* (L.) i el buprèstid *Anthaxia manca* (L.), han estat recolectats a Mallorca per primera vegada; el segon, a més a més, era inèdit a les Balears.

Entre las capturas realizadas en Mallorca durante estos últimos años nos llamaron la atención dos coleópteros, que al ser identificados resultaron ser especies nuevas para la fauna mallorquina, y una de ellas, además, inédita para la balear.

⁽¹⁾ Lab. Genètica, Dept. Biologia i C.S., UIB, 07071 Palma de Mallorca.

El cerambícido *Argalia punctata* (L.), del cual recogimos un solo ejemplar ♀ en S'Albufera, 21.V.1987, es una vistosa especie de unos 15 mm de longitud, distinguible por la pilosidad verde azulada que cubre todo su cuerpo excepto cuatro pequeñas manchas negras del pronoto y doce de los élitros. El ejemplar colectado se obtuvo batiendo ramas de un álamo (*Populus alba* L.), pero su planta huésped según VIVES (1984), es el olmo (*Ulmus campestris* L.), vegetales que por otra parte eran abundantes en el biotopo donde se obtuvo este insecto, lo cual nos induce a pensar que la captura sobre álamo podría ser accidental. Hasta ahora había sido citado sólo una vez en las Baleares, en Menorca y sobre un olmo (CARDONA, 1872). Se conoce también de diversas localidades catalanas y una del Pirineo de Huesca, aunque su distribución general es eurosiberiana (VIVES, 1984).

El buprestido *Anthaxia manca* (L.) fué recolectado en un solo ejemplar ♂, en S'Albufera, 23.V.1988, batiendo ramas de un olmo (*Ulmus campestris* L.). El individuo capturado mide unos 8 mm de longitud y puede caracterizarse por las dos bandas negras longitudinales del pronoto que destacan sobre fondo rojo amarillento (fig. 1). La especie está citada en muy diversas localidades ibéricas y se la considera poco frecuente pero no rara, su geonemia general es europea y del Asia occidental (COBOS, 1986). Este último autor señala también que los olmos constituyen su planta huésped principal.

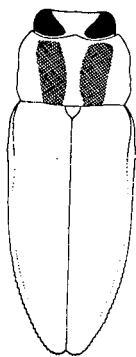


Fig. 1 - Perfil de *Anthaxia manca* (L.), según Cobos (1986).

BIBLIOGRAFIA

- CARDONA i ORFILA, F. -Catálogo metódico de los coleópteros de Menorca. Mahón (1872).
 COBOS, A. -Fauna Ibérica de los Coleópteros Buprestidae. C.S.I.C., Madrid (1986).
 VIVES, E. -Cerambícidos (Coleoptera) de la Península Ibérica y de las Islas Baleares. Treb. Mus. Zool. Barcelona, 2: 9-137 (1984).

TAXONOMIA I NOMENCLATURA DE PLANTES BALEÀRIQUES

J.A. ROSSELLÓ⁽¹⁾, M. MAYOL⁽¹⁾,
M. MUS⁽²⁾ & N. TORRES⁽³⁾

PARAULES CLAU: Nomenclatura, Taxonomia, *Viola*, *Teucrium*, *Allium*.

KEYWORDS: Nomenclature, Taxonomy, *Viola*, *Teucrium*, *Allium*.

RESUM. Es presenten les següents propostes nomenclaturals: *Viola x balearica* Rosselló, Mayol & Mus; *Teucrium cossonii* D. Wood subsp. *punicum* Mayol, Mus, Rosselló & Torres; *Allium a.-bolosii* Palau Ferrer subsp. *eivissanum* (Miceli & Garbari) Torres & Rosselló.

SUMMARY: TAXONOMY AND NOMENCLATURE OF BALEARIC PLANTS. The following nomenclatural changes are proposed: *Viola x balearica* Rosselló, Mayol & Mus; *Teucrium cossonii* D. Wood subsp. *punicum* Mayol, Mus, Rosselló & Torres; *Allium a.-bolosii* Palau Ferrer subsp. *eivissanum* (Miceli & Garbari) Torres & Rosselló.

La revisió d'alguns grups conflictius de la flora endèmica de Balears ens duu a proposar un nou tractament taxonòmic o nomenclatural per a algunes entitats. La seva justificació serà objecte d'un treball posterior.

⁽¹⁾ Jardín Botánico, Aptdo. 3048, 14080 Córdoba.

⁽²⁾ Lab. Botànica, Fac. Ciències, 07071 Ciutat de Mallorca.

⁽³⁾ Apartat 64, Eivissa.

Ens limitam, per el moment, a validar formalment les següents:

Viola x balearica Rosselló, Mayol & Mus, nom nov.

Basiònim: *Viola barceloi* L Chodat, *Bull. Soc. Bot. Genève* 15: 234 (1923), pr. sp., hom. illeg. non *Viola barceloi* Nyman, *Suppl. Consp. Fl. Europ.* 2: 45 (1989).

Sinònim: *Viola alba* Besser subsp. *dehnhardtii* (Ten.) W. Becker x *V. jaubertiana* Marés & Vigineix

Teucrium cossonii D Wood subsp. **punicum** Mayol, Mus, Rosselló & Torres subsp. nova.

Diagnosi: *A Teucrium cossonii subsp. cossonii inflorescentia diversa, multiflora; calycis tubus viridis intus glabriusculus atque forma foliorum differt.*

Typus: Ebussus locus dicto Ses Torretes, pr. Corona, in locis siccis et apertis praesertim ad rupes, 16-VI-1990, leg. M. Mayol, M. Mus, J.A. Rosselló & N. Torres (MA, holo-, isotypi plurimi)

Allium a.-bolosii Palau Ferrer subsp. **eivissanum** (Miceli & Garbari) Torres & Rosselló, comb. & stat. nov.

Basiònim: *Allium eivissanum* Miceli & Garbari, *Willdenowia* 16: 383 (1987)

**BOLLETÍ DE LA
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS**

**SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS
RULES FOR PUBLICATION IN THE BSHNB.**

The BSHNB publishes scientific contributions in the various disciplines whose aim is the study of nature, preferably of the Balearic or Pitiüses Islands or of the Mediterranean in general.

1. The journal accepts Articles and Brief Notes.

2. Authors must submit one original and two copies. The original must be typed, preferably with an electric typewriter and plastic ribbon, on size DIN-A4 sheets, on one side only and double-spaced, leaving a 3 cm wide left margin, and with a maximum of 70 characters per line and 30 lines per page.

The text may be in any modern language.

Authors are recommended not to refer to localities using names with political connotations (e. g. Spain, "Països Catalans"), but rather geographical (e. g. Iberian Peninsula, Pitiüses Islands).

3. The first page will display the title of the paper, the name(s) of the author(s) (the initial of the first name followed by the family name), the postal address of the author(s), and the keywords (a maximum of 6) in the language of the text and in English (if this is not the language used).

4. The second page will include the summaries in the language of the text, in English and in Catalan (if neither of the latter two is used); the latter two should include the title.

The summaries should clearly state the contents and results of the paper.

5. Articles will be of 20 pages at the most, including summaries, text, tables, figures and bibliography. The editors reserve the right to publish lengthier Articles.

6. The following types of characters will be used: general text: in Romans; names of genera and species as well as titles of books and journals: underlined (or italics); headings of sections and literature references in the text (if more than 2 authors, only the first will be cited, followed by *et al.*): in capitals.

7. Original papers should include a Bibliography containing only publications cited in the text. The Bibliography will be displayed in the following ways:

—for articles in journals:

ADROVER, R., M. HUGUENEY & P. MEIN. 1977.— Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 137-149.

—for books and other non-periodic publications:

COLOM, G. 1978.— *Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas y el origen de su flora y fauna*. (2ª ed. aumentada). Institut d'Estudis Balearics. Palma de Mallorca. 2 volúmenes. 515 pp.

—for papers published in books:

KADEL, K. & H. HEMMER 1984. — Temperature dependence of larval development in the Majorcan midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: *Història biològica del ferreret. (Life History of the Majorcan Midwife Toad)*. (HEMMER, H. & J. A. ALCOVER, eds): 169-173. Moll. Ciutat de Mallorca.

The Bibliography will be arranged alphabetically by authors and chronologically for each author(s) adding the letters a,b,c,... for publications of the same year.

References in the text should be cited in the usual way: "...after COLOM (1978a)..." ; "... are habitual components of this fauna (ADROVER *et al.* 1977)"; "... established by BOURROUILH (1973, in RODRÍGUEZ PEREA & RAMOS 1984),,.

8. The author may submit the illustrations in black and white that are deemed necessary, taking into account the page frame of the BSHNB (18 x 12.5 cm), and they should be of sufficient quality for adequate reproduction.

Illustrations will be submitted separately from the text, and on their reverse the author(s) should state: the order of arrangement, the title of the paper and their name(s) in pencil.

Lettering within the illustrations must be directly reproducible and should be large enough to allow for reduction, if necessary.

9. All types of illustrations (maps, figures, graphs, plates, photographs, etc...) will be cited in the text only as *figures*, and these will be numbered with arabics in a single sequence (Fig. 1, Fig. 2, ...)

10. Tables, lists, etc... will likewise come under the sole category of *tables* and will be numbered with arabics in a single sequence.

Tables will be submitted separately from the text for direct reproduction, and authors should foresee a need for reduction. The order of arrangement, title of the paper and name(s) of author(s) will appear on the reverse, in pencil.

11. Legends for figures and tables will be submitted on separate sheets, in the language of the text and in English (if this is not the language used).

12. If the figures and/or tables have to be reproduced at a format larger than that of the Bolletí, the additional costs will be met by the author(s). The same rule applies to colour photographs.

13. The approximate location of tables and figures must be indicated by the author(s) on the margin of the text.

14. If the above rules are not strictly followed the manuscript will be returned to the author(s) for reconsideration regardless of the scientific quality of the paper.

15. The Board of Editors will forward the papers to referees in the appropriate fields. The author(s) will be notified whether the paper has been accepted, rejected or returned for correction.

16. Papers will be published in strict order of acceptance.

17. The author(s) will receive a galley proof for correction. Any substantial modifications of proofs may delay the publication of the paper.

18. Authors will obtain 50 reprints free of charge. Additional costs will have to be met by them if further reprints are requested.

19. The originals of published papers remain the property of the SHNB. Illustrations may be returned to the author upon request, with the offprints.

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS
NORMAS DE PUBLICACIÓN DEL
BOLLETÍ DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

El Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears publica trabajos científicos originales de las diferentes disciplinas que tienen como objeto de estudio la Naturaleza, preferentemente de las islas Balears y Pitiüses y del Mediterráneo en general.

1. Para su publicación en el Bolletí se podrán presentar Artículos y Notas.

2. De cada uno de los trabajos se presentará *un original y dos copias*, el original mecanografiado, preferentemente con máquina eléctrica y cinta de plástico, en hojas DIN-A4, por una sola cara y a doble espacio, con un margen de unos 3 centímetros y unos máximos de *70 pulsaciones por línea y 30 líneas por página*.

El texto podrá ser redactado en cualquier lengua moderna.

Se recomienda a los autores la no utilización de términos políticos (*vgr.* España, Països Catalans), sino geográficos (*vgr.* Península Ibérica, Illes Pitiüses).

3. La primera página sólo incluirá el título del trabajo, el nombre del autor o autores (inicial del nombre y primer apellido, salvo que se hagan constar expresamente los dos apellidos), las palabras clave (6 como máximo) en la lengua del trabajo y en inglés (si ésta no fuera la lengua utilizada) y la dirección postal del autor o autores.

4. La segunda página incluirá los resúmenes en la lengua del trabajo, en inglés y en catalán (si ninguna de estas dos últimas fuera la lengua utilizada), estos últimos precedidos del correspondiente título.

Los resúmenes expresarán claramente el contenido y los resultados del trabajo.

5. La extensión máxima de un artículo será de 20 páginas, incluyendo los resúmenes, texto, tablas, figuras y bibliografía. No se excluye la posibilidad de publicar artículos más extensos.

6. Se han de utilizar los siguientes tipos de letras: Texto general, *redondas*; Nombres de los géneros y de las especies así como títulos de libros y revistas, *subrayado (cursiva)*; Títulos de los apartados y citas bibliográficas en el texto (si son de más de dos autores se indicará el primero seguido de *et al.*), *mayúsculas*.

7. Todo trabajo original ha de ir acompañado de una *bibliografía* conteniendo únicamente las publicaciones citadas en el texto. La *bibliografía* se presentará de acuerdo con los modelos siguientes:

--para artículos de revista:

ADROVER, R., M. HUGUENEY & P. MEIN. 1977.— Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 137-149.

--para libros y otras publicaciones aperiódicas:

COLOM, G. 1978.— *Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas y el origen de su flora y fauna*. (2ª ed. aumentada). Institut d'Estudis Baleàrics. Palma de Mallorca. 2 volúmenes. 515 pp.

--para trabajos de contribución en libros:

KADEL, K. & H. HEMMER. 1984.— Temperature dependence of larval development in the Mallorcan midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: *Història biològica del ferreret. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad)*. (HEMMER, H. & J. A. ALCOVER, eds.): 169-173. Moll. Ciutat de Mallorca.

La *bibliografía* se ordenará alfabéticamente por autores y cronológicamente para un mismo autor, añadiéndose las letras a, b, c... a los trabajos de un mismo año.

Las referencias bibliográficas en el texto se indicarán de la forma habitual: "...según COLOM (1978a)..."; "...son componentes habituales de esta fauna (ADROVER *et al.*, 1977)."; "...establecida por BOURROILLH (1973, *en* RODRIGUEZ PEREA & RAMOS, 1984)".

8. El autor podrá aportar las ilustraciones en blanco y negro que estime necesarias, *teniendo en cuenta la caja del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* (18 x 12,5 cm), y de calidad suficiente para su adecuada reproducción.

Los *rotulados interiores de las ilustraciones* deberán permitir su reproducción directa y tener un tamaño adecuado que admita su posible reducción.

Las ilustraciones se presentarán separadas del texto general y en su dorso, escritos a lápiz, se indicará el número de orden, el título del trabajo y el nombre del autor o autores.

9. Todo tipo de ilustraciones (mapas, figuras, gráficas, láminas, fotografías, etc.) entrarán en el texto bajo la denominación única de *figura*, numerándose correlativamente mediante caracteres arábigos (figura 1, figura 2, ...)

10. Las tablas, cuadros, listas, etc. entrarán igualmente en el texto bajo la denominación única de *tablas*, ordenadas correlativamente haciendo uso de caracteres arábigos.

Las tablas deberán ser presentadas separadas del texto del trabajo y elaboradas de forma correcta para proceder a su reproducción directa, debiendo prever la posibilidad de reducción. En su dorso se indicará, escrito a lápiz, el número de orden, el título del trabajo y el nombre del autor.

11. Los *pies de las figuras y de las tablas* se presentarán en hoja aparte, redactados en la lengua del trabajo y en inglés, si ésta no fuera la lengua utilizada.

12. En el caso de que se tengan que reproducir figuras y/o tablas a un tamaño mayor que el de la caja del Bolletí, *los costos adicionales correrán a cargo del autor o autores.* La misma norma se aplicará a la publicación de fotografías en color.

13. El autor deberá indicar en el original y en la zona del margen del texto general, la situación aproximada en la que desea sean intercaladas las diferentes tablas y figuras.

14. Estas normas deberán ser observadas estrictamente, en caso contrario será devuelto el original al autor para su reconsideración, independientemente de la calidad científica del trabajo.

15. La Junta de Publicaciones remitirá los trabajos a especialistas de la materia correspondiente para su asesoramiento científico. El autor será informado acerca de la aceptación, rechazo o aceptación condicionada, a la realización de las modificaciones oportunas que se le indiquen, de su trabajo.

16. *Los trabajos se publicarán por riguroso orden de aceptación.*

17. Los autores recibirán para la corrección de erratas una prueba de imprenta. Cualquier modificación substancial de las mismas podrá retardar la publicación del trabajo.

18. Los autores recibirán gratuitamente 50 separatas de su trabajo, si se desea un número superior se deberán abonar los costos adicionales.

19. Los originales de los trabajos quedarán en propiedad de la Societat d'Història Natural de les Balears. Las ilustraciones podrán ser devueltas con las separatas a requerimiento del autor.

NO ESPERE ANTE UNA VENTANILLA



Las esperas pertenecen al pasado.
Hoy puede disponer, ingresar, estar al corriente
de sus operaciones gracias al EXTRACTO DE CUENTAS
que Ud. puede solicitar a nuestro cajero.
Con la tarjeta "SA NOSTRA"
casi todos los servicios
estarán en su mano AUTOMATICAMENTE.

SIRVASE AUTOMATICAMENTE



"SA NOSTRA"
CAIXA DE BALEARS

6. S'utilitzaran el següents tipus de lletres: Text general, *rodones*; Noms dels gèneres i de les espècies així com títols de llibres i revistes, *subratllat*; Títols dels apartats i cites bibliogràfiques dins el text (si són de més de dos autors s'indicarà el primer seguit de *et al.*), *majúscules*.

7. Cada treball original ha d'anar acompanyat d'una *bibliografia* que contendrà només les publicacions esmentades en el text. La bibliografia s'ha de presentar segons els següents models:

—per a articles de revistes:

ADROVER, R., M. HUGUENEY & P. MEIN. 1977.—Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 137-149.

—per a llibres i publicacions aperiòdiques:

COLOM, G. 1978.—*Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas y el origen de su flora y fauna*. (2ª ed. aumentada). Institut d'Estudis Balearics. Palma de Mallorca. 2 volumenes. 515 pp.

—per a treballs de contribució en llibres:

KADEL, K. & H. HEMMER. 1984.—Temperature dependence of larval development in the Mallorca midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: *Història biològica del ferreret. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad)*. (HEMMER, H. & J. A. ALCOVER, eds.): 169-173. Moll. Ciutat de Mallorca.

La *bibliografia* d'un treball s'ordenarà alfabèticament per autors i cronològicament per a un mateix autor, afegint les lletres a, b, c... als treballs del mateix any.

Les referències bibliogràfiques en el text s'indicaran de la forma usual: "...segons COLOM (1978a)."; "...són components d'aquesta fauna (ADROVER *et al.*, 1977)."; "...establerta per BOURROUILLH (1973, a RODRÍGUEZ PEREA & RAMOS, 1984)."

8. L'autor podrà aportar les *il·lustracions* en blanc i negre que estimi necessàries, *tenint en compte la caixa del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* (18 X 12,5 cm), i de la qualitat suficient per a la seva adequada reproducció.

Els *retolats interiors* de les *il·lustracions* han de tenir les mides escaients per a la seva reproducció directa i fins i tot admetent una possible reducció.

Les *il·lustracions* hauran d'esser presentades separades del text general del treball i indicant al seu dors el número d'ordre, el títol del treball i el nom de l'autor o autors escrits a llapis.

9. Tot tipus d'*il·lustracions* (mapes, figures, gràfiques, làmines, fotografies, etc.) entraran en el text sota la denominació de *figura*, numerant-se correlativament fent-ne ús de caràcters aràbigs (figura 1, figura 2, ...).

10. Les taules, quadres, llistes, etc. entraran igualment en el text sota el nom únic de *taules*, ordenades correlativament fent-ne ús de caràcters aràbigs.

Les *taules* es presentaran separades el text del treball i elaborades correctament per tal de procedir a la seva reproducció directa. S'ha de preveure la possibilitat de reducció. En el seu dors i escrit a llapis s'indicarà el número d'ordre, el títol del treball i el nom de l'autor.

11. Els *peus* de les figures i les taules hauran de ser presentats en full apart, redactats en la llengua del treball i en anglès, si aquesta no fos la llengua emprada.

12. En el cas de que s'hagin de reproduir a un tamany major que el de la caixa del Bolletí figures i/o taules, els costos addicionals seran satisfets per l'autor o autors.

La mateixa norma regirà per a la publicació de fotografies en color.

13. L'autor haurà d'indicar a l'original, als marges, la situació aproximada on vol que sien intercalades les diferents taules i figures.

14. Aquestes normes s'han de complir estrictament, en cas contrari serà tornat l'original a l'autor per a la seva reconsideració, independentment de la seva qualitat científica.

15. La Junta de Publicacions sometrà els treballs a l'assessorament científic d'especialistes de cada matèria. L'autor tindrà notificació de si el seu treball s'ha acceptat, rebutjat o acceptat a condició que es realitzin les modificacions oportunes.

16. Els treballs es publicaran per ordre d'acceptació.

17. Els autors rebran per a la correcció d'errates una prova d'impremta. Qualsevol modificació substancial podrà retardar la publicació del treball.

18. Els autors rebran gratuïtament 50 tiratges a part del seu treball, per a un nombre superior hauran de notificar-ho prèviament i abonar els costos addicionals.

19. Els originals dels treballs quedaran en propietat de la Societat d'Història Natural de les Balears. Les *il·lustracions* podran ser retornades amb els tiratges a requeriment de l'autor.

ÍNDIX

ARTICLES

Pàg

PICÓ, C. & R.A. ROSSELLÓ. — Dinámica de las bacterias fotótrofas en una laguna mero- míctica (Estany des Cibollar, Albufera de Mallorca. <i>Phototrophic bacterial dynamics in a meromictic lagoon (Estany des Cibollar, Albu- fera de Majorca)</i>	7
MAYOL, J., J. MUNTANER & R. AGUILAR. — Incidencia de la pesca accidental sobre las tortugas marinas en el Mediterráneo español. <i>Importance of accidental captures on marine turtles in the Spanish Mediterranean.</i>	19
VICENS, D. & F. GRACIA. — Nuevo yacimiento del Pleistoceno Superior. Playa de "Sa Font Salada" (Balears). <i>New eposit of the Upper Pleistocene on the "Sa Font Salada" beach (Balearic Islands)</i>	33
GARCIA SOCAS, L. & F. GRACIA. — Nuevas aportaciones a la fauna de <i>Crustacea Decapo- da</i> de las islas Baleares. <i>Additions to the fauna of Decapoda (Crustacea) of the Balearic Islands.</i>	47
ALTONAGA, K. — Nuevos datos sobre la familia Zonitidae (Gastropoda: Pulmonata: Sty- lommatophora) en Eivissa. <i>New data on the Zonitidae (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) from Eivissa.</i>	57
CANZONERI, S. & P.P. VIENNA. — Richerche preliminari condotte nell' isola de Majorca: Diptera Ephydriidae. <i>Preliminary studies on Ephydriidae (Diptera) jof the island of Majorca.</i>	71
RITA, J. & V. RAMÓN VALLEJO. — Características de los suelos del Sur de Mallorca.I. Descripción morfológica. <i>Soil characteristics in the South of Majorca.I. Morphological description.</i>	77
JANSÁ, J. & A. CARBONELL. — Aspectos del plancton de la Bahía de Palma en 1982. <i>Some characteristics of plankton from the bay of Palma in 1982.</i>	93
BAUZÁ, J. & J.E. GÓMEZ. — Contribución al conocimiento de la ictiología fósil de España. <i>Contribution to the knowledge of the fossil ichthyology of Spain.</i>	115

NOTES

PETITPIERRE, E. — Dues espècies de Noctuidae (lepidoptera) inèdites per a la fauna bale- ar. <i>Two species of Noctuidae new for the Balearic Islands.</i>	139
ALOMAR, G., J. RITA & J. ROSSELLÓ. — Notas florísticas de las Islas Baleares (III). <i>Floristic novelties for the Balearic Islands (III)</i>	141
MARTÍNEZ TABERNER, A. & J. PERICÁS. — Notes florístiques: Les <i>Characeae</i> de l'Albufera de Mallorca. <i>Floristic notes: Characeae of the coastal marshes in the Albufera of Majorca.</i>	145
PETITPIERRE, E. — Dos coleópteros xilófagos nuevos para Mallorca. <i>Two wood-eating beetles new for Majorca.</i>	151
ROSELLÓ, J.A., M. MAYOL, M. MUS & N. TORRES. — Taxonomia i nomenclatura de plantes baleariques. <i>Taxonomy and nomenclature of balearic plants.</i>	153